

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юриевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 05.10.2023 10:55:42  
Уникальный программный идентификатор:  
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

ОПОП по направлению подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
Ю.А. Динер  
« 07 » июль 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
« 07 » июль 2023г.  
О.В. Косенчук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины  
Б1.О.31 Планирование и организация эксперимента

Профиль «Техническое регулирование и стандартизация  
в пищевой промышленности»

Обеспечивающая преподавание дисциплины  
кафедра –

Разведения и генетики  
сельскохозяйственных животных

Разработчик (и) РП:  
Канд.техн.наук, доцент

 Н.А.Юрк

Внутренние эксперты:  
Председатель МК,  
Канд.техн.наук, доцент

 Н.А.Юрк

Руководитель отдела цифровой  
трансформации управления ИТ

 А.С. Басакина

Заведующий методическим отделом УМУ

 Г.А. Горелкина

Директор НСХБ

 И.М. Демчукова

Омск 2023

## 1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

### 1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 07 августа 2020 г. № 901;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология, направленность (профиль) Техническое регулирование и стандартизация в пищевой промышленности.

### 1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения.

**1.3** В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

## 2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

**2.1** Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический и организационно-управленческий, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

**Цель дисциплины:** получение знаний о принципах планирования и организации эксперимента, лежащих в основе организации фундаментальных и прикладных научных исследований.

### 2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Компетенции,<br>в формировании<br>которых задействована<br>дисциплина |                                                                                                                                                | Код и<br>наименование<br>индикатора<br>достижений<br>компетенции                                                                            | Компоненты компетенций,<br>формируемые в рамках данной дисциплины<br>(как ожидаемый результат ее освоения) |                                                                    |                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код                                                                   | наименование                                                                                                                                   |                                                                                                                                             | знать и<br>понимать                                                                                        | уметь делать<br>(действовать)                                      | владеть навыками<br>(иметь навыки)                                                                             |
| Общепрофессиональные компетенции                                      |                                                                                                                                                |                                                                                                                                             |                                                                                                            |                                                                    |                                                                                                                |
| ОПК-2                                                                 | Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин | ИД-4 <sub>ОПК-2</sub><br>умеет организовывать, выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты | профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин                                           | решать профессиональные задачи в области планирования эксперимента | применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности |

|       |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                              |                                                                               |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-7 | Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения | ИД-1 <sub>ОПК-7</sub><br>способен проводить эксперименты по заданным методикам, обработку и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций | технику проведения эксперимента | проводить эксперименты по заданным методикам | обработки анализа результатов, составления описаний проводимых исследований и |
|       |                                                                                                                                                                                        | ИД-3 <sub>ОПК-7</sub><br>обладает опытом разработки программ и методик испытаний, их применения, обработки и оформления результатов                                                                                          | виды испытаний                  | применения программ и методик испытаний      | навыками обработки оформления результатов и                                   |

### 2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

| Индекс и название компетенции | Код индикатора достижений компетенции | Индикаторы компетенции            | Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)                                                      | Уровни сформированности компетенций                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    | Формы и средства контроля формирования компетенций       |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                | компетенция не сформирована                                                                                                                  | минимальный                                                                                                                                                                | средний                                                                                                                                                                                        | высокий                                                                                                                                                                                            |                                                          |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                | Оценки сформированности компетенций                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                          |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                | 2                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                          | 4                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                  |                                                          |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                | Оценка «неудовлетворительно»                                                                                                                 | Оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                 | Оценка «хорошо»                                                                                                                                                                                | Оценка «отлично»                                                                                                                                                                                   |                                                          |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                | Характеристика сформированности компетенции                                                                                                  |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                          |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |                                                          |
| Критерии оценивания           |                                       |                                   |                                                                                                                |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                          |
| ОПК-2                         | ИД-4 <sub>ОПК-2</sub>                 | Полнота знаний                    | профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин                                               | Не знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин                                                                    | Поверхностно знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин                                                                                        | Достаточно хорошо знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин                                                                                                       | Знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин                                                                                                                             | Реферат, рубежное тестирование, курсовой проект, экзамен |
|                               |                                       | Наличие умений                    | решать профессиональные задачи в области планирования эксперимента                                             | Не умеет решать профессиональные задачи в области планирования эксперимента                                                                  | С трудом умеет решать профессиональные задачи в области планирования эксперимента                                                                                          | Умеет решать профессиональные задачи в области планирования эксперимента                                                                                                                       | Демонстрирует устойчивое умение решать профессиональные задачи в области планирования эксперимента                                                                                                 |                                                          |
|                               |                                       | Наличие навыков (владение опытом) | применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности | Не владеет навыками применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности           | Посредственно владеет навыками применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности                              | Владеет навыками применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности                                                                | Уверенно владеет навыками применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности                                                           |                                                          |
| ОПК-7                         | ИД-1 <sub>ОПК-7</sub>                 | Полнота знаний                    | технику проведения эксперимента                                                                                | Не знает технику проведения эксперимента                                                                                                     | Поверхностно знает технику проведения эксперимента                                                                                                                         | В достаточной мере знает технику проведения эксперимента                                                                                                                                       | В полной мере знает технику проведения эксперимента                                                                                                                                                | Реферат, рубежное тестирование, курсовой проект,         |
|                               |                                       | Наличие умений                    | проводить                                                                                                      | Не умеет проводить                                                                                                                           | С трудом умеет                                                                                                                                                             | Умеет проводить                                                                                                                                                                                | Демонстрирует                                                                                                                                                                                      |                                                          |

|  |                       |                                   |                                                                               |                                                                                                   |                                                                                                              |                                                                                                |                                                                                                         |                                                          |
|--|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|  |                       |                                   | эксперименты по заданным методикам                                            | эксперименты по заданным методикам                                                                | проводить эксперименты по заданным методикам                                                                 | эксперименты по заданным методикам                                                             | устойчивое умение проводить эксперименты по заданным методикам                                          | экзамен                                                  |
|  |                       | Наличие навыков (владение опытом) | обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований | Не владеет навыками обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований | Посредственно владеет навыками обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований | Владеет навыками обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований | Уверенно владеет навыками обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований |                                                          |
|  | ИД-3 <sub>ОПК-7</sub> | Полнота знаний                    | виды испытаний                                                                | Не знает виды испытаний                                                                           | Поверхностно знает виды испытаний                                                                            | В достаточной мере знает виды испытаний                                                        | В полной мере знает виды испытаний                                                                      | Реферат, рубежное тестирование, курсовой проект, экзамен |
|  |                       | Наличие умений                    | применения программ и методик испытаний                                       | Не умеет применять программы и методики испытаний                                                 | С трудом умеет применять программы и методики испытаний                                                      | Умеет применять программы и методики испытаний                                                 | Демонстрирует устойчивое умение применять программы и методики испытаний                                |                                                          |
|  |                       | Наличие навыков (владение опытом) | обработки и оформления результатов                                            | Не владеет навыками обработки и оформления результатов                                            | Посредственно владеет навыками обработки и оформления результатов                                            | Владеет навыками обработки и оформления результатов                                            | Уверенно владеет навыками обработки и оформления результатов                                            |                                                          |

## 2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

| Учебные дисциплины, практики, на которые опирается содержание данной учебной дисциплины |                                                                                                                                           | Код и наименование учебных дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой | Код и наименование учебных дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код и наименование                                                                      | Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками») |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Б1.О.07 Высшая математика                                                               | Владеть навыками: применения математического аппарата, необходимого для осуществления профессиональной деятельности                       | Б1.В.09 Статистические методы контроля и управления качеством                                             | Б1.О.04 Правоведение<br>Б1.О.15 Безопасность жизнедеятельности<br>Б1.О.17 Проектная деятельность<br>Б1.О.27 Организация и технология испытаний<br>Б1.О.29 Нормативно-правовое регулирование в сфере интеллектуальной собственности<br>Б1.О.32 Разработка и экспертиза нормативной и технической документации<br>Б1.В.05 Разработка и метрологическая экспертиза документации<br>Б1.В.06 Общая технология производств<br>Б1.В.ДВ.02.01 Защита потребителя от контрафактной продукции<br>Б1.В.ДВ.02.02 Фальсификация и идентификация продуктов |

## 2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины;
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета по предыдущей.

## 2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;

- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

### **2.7 Соответствие сформулированных в профессиональной образовательной программе планируемых результатов ее освоения профессиональным стандартам**

В соответствии с реализацией основных требований законодательства РФ в области внедрения профессиональных стандартов, в университете идет работа по актуализации основных образовательных программ с учетом принимаемых профессиональных стандартов по направлению установления соответствия ФГОС, ОПОП И ПС и сопряжения их разделов, а также по актуализации ОПОП в соответствии с требованиями рынка труда. Соотнесение компетенций трудовым функциям ПС представлены в разделе 9 ОПОП.

## **3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина изучается в 5 семестре 3 курса очной формы обучения и на 3 курсе заочной формы обучения.

Продолжительность семестра 19 4/6недель очной формы обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

(в том числе 36 часов на подготовку и сдачу экзамена).

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                      | Трудоемкость, час       |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                         | семестр                 |               |
|                                                                                                                                                                                         | очная форма             | заочная форма |
|                                                                                                                                                                                         | № 5.                    | 3 курс        |
| <b>1. Аудиторные занятия, всего</b>                                                                                                                                                     | 66                      | 14            |
| - лекции                                                                                                                                                                                | 24                      | 6             |
| - практические занятия (включая семинары)                                                                                                                                               | 42                      | 8             |
| - лабораторные работы                                                                                                                                                                   |                         |               |
| <b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>                                                                                                                                            | 78                      | 157           |
| <b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>                                                                                                                      |                         |               |
| - курсовой проект                                                                                                                                                                       | 32                      | 32            |
| - реферат                                                                                                                                                                               | 20                      | 20            |
| <b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>                                                                                                                              |                         | 85            |
| <b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>                                                                                                                                         | 16                      | 10            |
| <b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):</b> | 10                      | 10            |
| <b>3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины</b>                                                                                                                     | 36                      | 9             |
| <b>ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:</b>                                                                                                                                                   | <b>Часы</b>             | <b>180</b>    |
|                                                                                                                                                                                         | <b>Зачетные единицы</b> | <b>5</b>      |

#### 4. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| 4.1 Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины<br>и общая схема её реализации в учебном процессе |                                                                          |                                                                          |                   |        |                             |                   |       |                                        |                                                                   |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|-----------------------------|-------------------|-------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Номер и наименование<br>раздела<br>учебной дисциплины.<br>Укрупнённые темы раздела                            |                                                                          | Трудоемкость раздела и её распределение<br>по видам учебной работы, час. |                   |        |                             |                   |       | Форма рубежного<br>контроля по разделу | №№ компетенций, на<br>формирование которых<br>ориентирован раздел |                       |
|                                                                                                               |                                                                          | Общая                                                                    | Аудиторная работа |        |                             |                   | ВАРС  |                                        |                                                                   |                       |
|                                                                                                               |                                                                          |                                                                          | всего             | лекции | занятия                     |                   | всего |                                        |                                                                   | Фиксированные<br>виды |
|                                                                                                               |                                                                          |                                                                          |                   |        | практические<br>(всех форм) | лабора-<br>торные |       |                                        |                                                                   |                       |
| Очная форма обучения                                                                                          |                                                                          |                                                                          |                   |        |                             |                   |       |                                        |                                                                   |                       |
| 1                                                                                                             | Эксперимент и его планирование.<br>Элементы математической<br>статистики | 46                                                                       | 18                | 8      | 10                          |                   | 28    | 52                                     | Рубежное<br>тестирование                                          | ОПК-2<br>ОПК-7        |
| 2                                                                                                             | Планирование и организация<br>эксперимента                               | 98                                                                       | 48                | 16     | 32                          |                   | 50    |                                        | Рубежное<br>тестирование                                          | ОПК-2<br>ОПК-7        |
|                                                                                                               | Промежуточная аттестация                                                 | 36                                                                       |                   |        |                             |                   |       |                                        | Экзамен                                                           |                       |
| Итого по учебной дисциплине                                                                                   |                                                                          | 180                                                                      | 66                | 24     | 42                          |                   | 78    | 52                                     |                                                                   |                       |
| Заочная форма обучения                                                                                        |                                                                          |                                                                          |                   |        |                             |                   |       |                                        |                                                                   |                       |
| 1                                                                                                             | Эксперимент и его планирование.<br>Элементы математической<br>статистики | 78                                                                       | 6                 | 2      | 4                           |                   | 72    | 52                                     | Рубежное<br>тестирование                                          | ОПК-2<br>ОПК-7        |
| 2                                                                                                             | Планирование и организация<br>эксперимента                               | 93                                                                       | 8                 | 4      | 4                           |                   | 85    |                                        | Рубежное<br>тестирование                                          | ОПК-2<br>ОПК-7        |
|                                                                                                               | Промежуточная аттестация                                                 | 9                                                                        |                   |        |                             |                   |       |                                        | Экзамен                                                           |                       |
| Итого по учебной дисциплине                                                                                   |                                                                          | 180                                                                      | 14                | 6      | 8                           |                   | 157   | 52                                     | x                                                                 |                       |

| 4.2 Лекционный курс.<br>Примерный тематический план чтения лекций по разделам учебной дисциплины |        |                                                                                  |                               |               |                                  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|----------------------------------|--|
| Номер                                                                                            |        | Тема лекции. Основные вопросы темы                                               | Трудоемкость по разделу, час. |               | Используемые интерактивные формы |  |
| раздела                                                                                          | лекции |                                                                                  | Очная форма                   | Заочная форма |                                  |  |
| 1                                                                                                | 1      | Тема: Эксперимент и его планирование                                             | 4                             | 2             | Лекция-визуализация              |  |
|                                                                                                  |        | 1) Основные определения                                                          |                               |               |                                  |  |
|                                                                                                  |        | 2) Классификация экспериментов                                                   |                               |               |                                  |  |
|                                                                                                  |        | 3) Математическая модель объекта                                                 |                               |               |                                  |  |
|                                                                                                  | 2      | Тема: Основы корреляционного анализа                                             | 4                             |               |                                  |  |
|                                                                                                  |        | 1) Парная корреляция                                                             |                               |               |                                  |  |
|                                                                                                  |        | 2) Многомерный корреляционный анализ                                             |                               |               |                                  |  |
| 2                                                                                                | 3      | Тема: Регрессионный анализ                                                       | 4                             |               | Лекция-визуализация              |  |
|                                                                                                  |        | 1) Задачи и предпосылки регрессионного анализа                                   |                               |               |                                  |  |
|                                                                                                  |        | 2) Активный эксперимент                                                          |                               |               |                                  |  |
|                                                                                                  | 4      | Тема: Полный и дробный факторный эксперимент                                     | 4                             | 2             | Лекция-визуализация              |  |
|                                                                                                  |        | 1) Общие сведения                                                                |                               |               |                                  |  |
|                                                                                                  |        | 2) Свойства матрицы планирования                                                 |                               |               |                                  |  |
|                                                                                                  | 5      | Тема: Дисперсионный анализ                                                       | 4                             | 2             |                                  |  |
|                                                                                                  |        | 1) Однофакторный дисперсионный анализ                                            |                               |               |                                  |  |
|                                                                                                  |        | 2) Многофакторный дисперсионный анализ                                           |                               |               |                                  |  |
|                                                                                                  | 6      | Тема: Способы повышения эффективности и экономичности планирования экспериментов | 4                             |               |                                  |  |
|                                                                                                  |        | 1) Априорное ранжирование факторов                                               |                               |               |                                  |  |
|                                                                                                  |        | 2) Оценка согласованности мнений экспертов                                       |                               |               |                                  |  |
| Общая трудоёмкость лекционного курса                                                             |        |                                                                                  | 24                            | 6             |                                  |  |



|                                     |     |                               |     |
|-------------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| Всего лекций по учебной дисциплине: | час | Из них в интерактивной форме: | час |
| - очная форма обучения              | 24  | - очная форма обучения        | 12  |
| - заочная форма обучения            | 6   | - заочная форма обучения      | 4   |

**Примечания:**  
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.  
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2

| <b>4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины</b> |         |                                                                                                            |                                     |                               |                                        |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|
| Номер<br>раздела<br>(модуля)                                                               | занятия | Тема занятия/<br>Примерные вопросы на обсуждение<br>(для занятий в формате семинарских)                    | Трудоёмкость по<br>разделу,<br>час. |                               | Используемые<br>интерактивные<br>формы | Связь<br>занятия<br>с<br>ВАРС* |
|                                                                                            |         |                                                                                                            | очная<br>форма                      | заочная<br>форма              |                                        |                                |
| 1                                                                                          | 2       | 3                                                                                                          | 4                                   | 5                             | 6                                      | 7                              |
| 1                                                                                          | 1       | Параметры оптимизации. Факторы                                                                             | 4                                   | 2                             | Прием «толстые и тонкие вопросы»       | УЗ СРС                         |
|                                                                                            | 2       | Корреляционные уравнения                                                                                   | 6                                   | 2                             |                                        | ОСП                            |
| 2                                                                                          | 3       | Обработка результатов эксперимента ПФЭ и ДФЭ                                                               | 6                                   | 2                             |                                        | УЗ СРС                         |
|                                                                                            | 4       | Применение однофакторного дисперсионного анализа для определения систематической погрешности               | 6                                   |                               |                                        | ОСП                            |
|                                                                                            | 5       | Иерархическая и перекрестная структура двухфакторного дисперсионного анализа                               | 6                                   | 2                             |                                        | ОСП                            |
|                                                                                            | 6       | Особенности применения и реализации метода случайного баланса                                              | 6                                   |                               | Прием «толстые и тонкие вопросы»       | ОСП                            |
|                                                                                            | 7       | Применение методов крутого восхождения и случайного поиска при нахождении оптимальных условий эксперимента | 4                                   |                               |                                        | ОСП                            |
|                                                                                            | 8       | Планирование эксперимента при отыскании экстремальной области                                              | 4                                   |                               |                                        | ОСП                            |
| Всего практических занятий по учебной дисциплине:                                          |         |                                                                                                            | час                                 | Из них в интерактивной форме: | час                                    |                                |
|                                                                                            |         |                                                                                                            | - очная форма обучения              | 42                            | - очная форма обучения                 | 10                             |
|                                                                                            |         |                                                                                                            | - заочная форма обучения            | 30                            | - заочная форма обучения               | 2                              |
| В том числе в формате семинарских занятий:                                                 |         |                                                                                                            |                                     |                               |                                        |                                |
|                                                                                            |         |                                                                                                            | - очная форма обучения              | 4                             |                                        |                                |
|                                                                                            |         |                                                                                                            | - заочная форма обучения            | 4                             |                                        |                                |

**\* Условные обозначения:**  
**ОСП** - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; **УЗ СРС** - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; **ПР СРС** - занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС; ...

**Примечания:**  
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6  
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2

|                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>4.3 Лабораторный практикум.</b><br/> <b>Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины</b><br/> <br/> <i>НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ</i></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### 5.1.1 Место КП в структуре учебной дисциплины

|                                                                                                            |                                                                    |                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Разделы учебной дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением КП |                                                                    | 2) Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения и защиты КП: |
| №                                                                                                          | Наименование                                                       | ОПК-2, ОПК-7                                                                                |
| 1                                                                                                          | Эксперимент и его планирование. Элементы математической статистики |                                                                                             |
| 2                                                                                                          | Планирование и организация эксперимента                            |                                                                                             |

### 5.1.2 Перечень примерных тем курсовых проектов:

Для выполнения курсового проекта предложена обобщенная тема – «Планирование и обработка результатов многофакторных экспериментов» (в зависимости от варианта исходных данных).

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка курсового проекта осуществляется по традиционной пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

При оценке курсового проекта учитывается как качество написания проекта (полнота содержания и правильность выполнения задания, качество оформления), так и результаты его защиты.

Оценку «отлично» заслуживают курсовые проекты, если работа выполнена самостоятельно в соответствии с заданием и в полном объеме, полученные результаты интерпретированы применительно к исследуемому объекту, основные положения работы освещены в докладе, ответы на вопросы удовлетворяют членов комиссии, качество оформления курсового проекта отвечает предъявляемым требованиям.

*Хорошо.* Основанием для снижения оценки может служить нечеткое представление сущности и результатов исследований на защите, или затруднения при ответах на вопросы, или недостаточный уровень качества оформления текстовой части и иллюстративных материалов, или отсутствие последних.

*Удовлетворительно.* Дополнительное снижение оценки может быть вызвано выполнением работы не в полном объеме, или неспособностью студента правильно интерпретировать полученные результаты, или неверными ответами на вопросы по существу проделанной работы.

*Неудовлетворительно.* Выставление этой оценки осуществляется при несамостоятельном выполнении работы, при неспособности студента пояснить ее основные положения, в случае фальсификации результатов, или установленного плагиата.

### 5.1.3 Информационно-методическое и материально-техническое обеспечение процесса выполнения курсового проекта

1) Материально-техническое обеспечение процесса выполнения курсового проекта – см. Приложение 6.

2) Обеспечение процесса выполнения курсового проекта учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

3) Методические указания по выполнению КП представлены в Приложении 4.

### 5.1.4 Примерный обобщенный план-график курсового проектирования по учебной дисциплине

| Наименование этапа выполнения проекта (работы).<br>Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе | Расчетная<br>трудоемкость,<br>час. | Примечание                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                   |                                    |                                                   |
| 1. Подготовительный этап                                                                          | <b>9</b>                           | Задание студенту на выполнение КП                 |
| 1.1. Получение задания                                                                            | 1                                  | Согласованная тема КП                             |
| 1.2. Подбор и изучение литературы                                                                 | 6                                  |                                                   |
| 1.3 Составление плана работы                                                                      | 2                                  | Согласованный план КП                             |
| 2. Разработка темы проекта<br>(основной этап)                                                     | <b>18</b>                          |                                                   |
| 2.1. Написание теоретической части                                                                | 6                                  | Предварительный вариант теоретического раздела КП |

|                                                                        |     |                                                       |
|------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------|
| 2.2 Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов    | 2   |                                                       |
| 2.3 Построение и анализ ПФЭ и ДФЭ                                      | 10  |                                                       |
| 2.4 Выполнение дисперсионного анализа                                  |     |                                                       |
| 2.5 Повышение эффективности и экономичности планирования экспериментов |     | Предварительный вариант экспериментального раздела КП |
| 3. Заключительный этап                                                 | 5   | Окончательный вариант КП                              |
| 3.1. Оформление курсового проекта                                      | 2   |                                                       |
| 3.2. Подготовка к собеседованию                                        | 2,5 |                                                       |
| 3.3. Собеседование                                                     | 0,5 | Ответы на вопросы и замечания руководителя КП         |
| Итого на выполнение проекта (работы)                                   | 32  |                                                       |

**5.1.5** Процедура защиты КП и оценочные средства для самооценки и оценки, критерии оценки результатов его выполнения представлены в Приложении 9. Фонд оценочных средств по дисциплине.

## 5.2 ВЫПОЛНЕНИЕ И СДАЧА РЕФЕРАТА

### 5.2.1 Место реферата в структуре учебной дисциплины

Разделы учебной дисциплины, усвоение которых обучающимися сопровождается или завершается рефератом:

| № | Наименование раздела                    |
|---|-----------------------------------------|
| 2 | Планирование и организация эксперимента |

### 5.2.2 Перечень примерных тем рефератов

- Нелинейная регрессия
- Применение регрессионного анализа при обработке экспериментальных данных
- Особенности планов с разрешающей способностью III
- Особенности планов с разрешающей способностью IV
- Особенности планов с разрешающей способностью V
- Графическая интерпретация модели факторного эксперимента
- Латинские квадраты
- Греко–латинские квадраты
- Особенности проведения и обработки результатов дисперсионного анализа латинских квадратов
- Особенности проведения и обработки результатов дисперсионного анализа греко-латинских квадратов
- Модифицированный симплекс-метод
- Обработка результатов ЦКОП второго порядка

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В результате проверки реферата выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе. Работа оценивается по трем показателям:

- оценки качества процесса подготовки реферата;
- оценки содержания реферата;
- оценки оформления реферата;

Каждый показатель оценивается по пятибалльной шкале, а затем выводится общая итоговая оценка.

Оценку «отлично» заслуживают реферат, если:

- бакалавр выполнял план написания реферата и после каждого этапа представлял преподавателю предусмотренный отчетный материал;
- полно и всесторонне раскрыто теоретическое содержание темы, дан глубокий критический анализ по вопросу предложенной тематике;
- оформление реферата соответствует предъявляемым требованиям;
- при собеседовании бакалавр на все вопросы преподавателя дал аргументированные ответы.

Оценку «хорошо» заслуживают реферат, если:

- бакалавр не выполнял план написания реферата и после каждого этапа представлял преподавателю предусмотренный отчетный материал;

- реферат выполнен на высоком уровне, но отдельные разделы освещены поверхностно, неполно, без должного теоретического обоснования или частично не выполняются требования, предъявляемые к работам;
- оформление реферата соответствует предъявляемым требованиям с некоторыми нарушениями;
- при собеседовании бакалавр показывает теоретические знания по исследуемой проблеме, но излагаемая точка зрения не подтверждается собственными наблюдениями и рекомендациями по теме.

Оценку «удовлетворительно» заслуживают реферат, если:

- бакалавр не выполнял план написания реферата, нарушал сроки сдачи отчетного материала;
- в реферате правильно освещены вопросы темы, но отсутствуют выводы и по поводу исследуемой проблемы;
- оформление реферата имеет значительные нарушения предъявляемым требованиям;
- при собеседовании бакалавр допускает ошибки при проверке теоретических знаний по исследуемой проблеме, излагаемая точка зрения не подтверждается собственными наблюдениями и рекомендациями по теме.

Оценку «неудовлетворительно» заслуживают реферат, если:

- бакалавр нарушал сроки написания реферата и сдачи отчетных материалов, предоставляемых после каждого этапа написания реферата;
- в реферате содержатся грубые теоретические ошибки, реферат имеет поверхностную аргументацию по основным положениям темы;
- оформление реферата имеет значительные нарушения предъявляемым требованиям;
- при собеседовании у бакалавра наблюдается частичное или полное не владение материалом работы, бакалавр не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, т. е. обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях.

Реферат, оцененный на «неудовлетворительно», полностью перерабатывается и представляется заново.

### 5.2.3 Информационно-методическое и материально-техническое обеспечение процесса выполнения реферата

- 1) Материально-техническое обеспечение процесса выполнения реферата – см. Приложение 6.
- 2) Обеспечение процесса выполнения реферата учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.
- 3) Методические указания по выполнению реферата представлены в Приложении 4.

**5.2.4** Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в приложениях в Приложении 9. Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)

### 5.3 САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

| Номер раздела дисциплины      | Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение            | Расчетная трудоемкость, час | Форма текущего контроля по теме |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| <b>Заочная форма обучения</b> |                                                                                                         |                             |                                 |
| 1                             | Тема: Эксперимент и его планирование<br>1) Математическая модель объекта                                | 10                          | конспект                        |
|                               | Тема: Основы корреляционного анализа<br>1) Парная корреляция<br>2) Многомерный корреляционный анализ    | 16                          | конспект                        |
| 2                             | Тема: Регрессионный анализ<br>1) Задачи и предпосылки регрессионного анализа<br>2) Активный эксперимент | 10                          | конспект                        |
|                               | Тема: Полный и дробный факторный эксперимент<br>2) Свойства матрицы планирования                        | 6                           | конспект                        |

|                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                      |    |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
|                                                                                                                                                                                      | Тема: Дисперсионный анализ<br>1) Однофакторный дисперсионный анализ для определения систематической погрешности<br>2) Многофакторный дисперсионный анализ            | 10 | конспект |
|                                                                                                                                                                                      | Тема: Способы повышения эффективности и экономичности планирования экспериментов<br>1) Априорное ранжирование факторов<br>2) Оценка согласованности мнений экспертов | 8  | конспект |
|                                                                                                                                                                                      | Тема: Особенности применения и реализации метода случайного баланса                                                                                                  | 12 | конспект |
|                                                                                                                                                                                      | Тема: Применение методов крутого восхождения и случайного поиска при нахождении оптимальных условий эксперимента                                                     | 6  | конспект |
|                                                                                                                                                                                      | Тема: Планирование эксперимента при отыскании экстремальной области                                                                                                  | 7  | конспект |
| <b>Примечание:</b><br>- учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4. |                                                                                                                                                                      |    |          |

#### 5.4 ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ (не предусмотрено)

#### 5.5 САМОПОДГОТОВКА К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ (кроме контрольных занятий)

| Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка | Характер (содержание) самоподготовки | Организационная основа самоподготовки | Общий алгоритм самоподготовки                                                                                                                           | Расчетная трудоемкость, час. |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Очная форма обучения</b>                      |                                      |                                       |                                                                                                                                                         |                              |
| Практические занятия                             | Подготовка по контрольным вопросам   | Контрольные вопросы по теме           | 1. Изучение учебной литературы, нормативных документов, Интернет-ресурсов по теме практического занятия<br>2. Подготовка ответов на контрольные вопросы | 16                           |
| <b>Заочная форма обучения</b>                    |                                      |                                       |                                                                                                                                                         |                              |
| Практические занятия                             | Подготовка по контрольным вопросам   | Контрольные вопросы по теме           | 1. Изучение учебной литературы, нормативных документов, Интернет-ресурсов по теме практического занятия<br>2. Подготовка ответов на контрольные вопросы | 10                           |

#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

**5.6 САМОПОДГОТОВКА И УЧАСТИЕ  
В КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ УЧЕБНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ (РАБОТАХ)**

| Наименование<br>оценочного<br>средства | Охват<br>обучающихся | Содержательная характеристика<br>(тематическая направленность)                                                                                        | Расчетная<br>трудоемкость,<br>час |
|----------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1                                      | 2                    | 3                                                                                                                                                     | 4                                 |
| <b>Очная форма обучения</b>            |                      |                                                                                                                                                       |                                   |
| Тест                                   | фронтальный          | Входной контроль знаний аналитической геометрии и линейной алгебры; последовательности и рядов; численных методов<br>По итогам изучения разделов №1-2 | 10                                |
| <b>Очно-заочная форма обучения</b>     |                      |                                                                                                                                                       |                                   |
| Тест                                   | фронтальный          | Входной контроль знаний аналитической геометрии и линейной алгебры; последовательности и рядов; численных методов<br>По итогам изучения разделов №1-2 | 10                                |

**6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1 Нормативная база проведения<br/>промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ» |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>6.2. Основные характеристики<br/>промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Цель<br/>промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                 | установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Форма<br/>промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                | экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Место экзамена<br/>в графике учебного процесса:</b>                                                                                                                                                                                     | 1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету<br>2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета |
| <b>Форма экзамена -</b>                                                                                                                                                                                                                    | устный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Процедура проведения<br/>экзамена -</b>                                                                                                                                                                                                 | представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Экзаменационная программа по<br/>учебной дисциплине:</b>                                                                                                                                                                                | 1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)<br>2) охватывает разделы №№ 1-2 (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)                                                                                                                                                                                         |
| <b>Методические материалы,<br/>определяющие процедуры<br/>оценивания знаний, умений,<br/>навыков:</b>                                                                                                                                      | представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение  
учебного процесса по дисциплине**

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке

УМК кафедры руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

## **7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

## **7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

## **7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине**

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАРС и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

## **7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

## **7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Организационно – педагогическое, психолого-педагогическое, медицинское, оздоровительное сопровождение, материальная и социальная поддержка обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в форме аудиозаписи, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, в форме аудиозаписи, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов (на основе личного заявления обучающегося).

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

#### **7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе, кроме того, при реализации программы с использованием информационно-образовательной среды «ОмГАУ- Moodle», дисциплина обеспечивается полнокомплектным ЭУМК.



## 8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины Б1.О.31 Планирование и организация эксперимента  
в составе ОПОП

|                                                                                                                                                        |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Рассмотрена и одобрена:</b>                                                                                                                      |                                                                                                         |
| а) На заседании обеспечивающей преподавание <u>кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных</u> ; протокол № 11 от 15.05.2023.          |                                                                                                         |
| и.о. зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент <u></u> Иванова И.П.    |                                                                                                         |
| б) На заседании методической комиссии по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология; протокол №10 от 23.05.2023.                                 |                                                                                                         |
| Председатель МКН – 27.03.01, канд.техн.наук, доцент <u></u> Юрк Н.А. |                                                                                                         |
| <b>2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:</b>                                                             |                                                                                                         |
| ООО «Сертификат»                                                                                                                                       |  директор Драгун Н.А. |
| <b>3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:</b>      |                                                                                                         |
|                                                                                                                                                        |                                                                                                         |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

| <b>ПЕРЕЧЕНЬ<br/>литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины<br/>Б1.О.31 Планирование и организация производства</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Автор, наименование, выходные данные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Доступ                                                    |
| Вершинин, В. И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента : учебное пособие для вузов / В. И. Вершинин, Н. В. Перцев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-9167-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187754">https://e.lanbook.com/book/187754</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей. | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> |
| Планирование, организация, проведение эксперимента и патентование : учебное пособие / Т. В. Рязанова, Н. Ю. Демиденко, И. С. Почечутов, О. Н. Еременко. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147489">https://e.lanbook.com/book/147489</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.                     | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>   |
| Основы планирования экспериментов : учебное пособие / К. В. Анисимова, О. Б. Поробова, А. Б. Спиридонов, А. А. Сергеев. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2019. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158613">https://e.lanbook.com/book/158613</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                               | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>   |
| Щурин, К. В. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / К. В. Щурин, О. А. Копылов, И. Г. Панин. — Королёв : МГОТУ, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-00140-385-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/140930">https://e.lanbook.com/book/140930</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                       | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>   |
| Ленивкина, И. А. Планирование и организация эксперимента : практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак; сост. И.А. Ленивкина. - Новосибирск, 2012. - 60 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/516007">https://znanium.com/catalog/product/516007</a> – Режим доступа: по подписке.                                                                                                          | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>       |
| Барабанова, Е. Б. Методы планирования и контроля качества пищевой продукции : учебное пособие / Е. Б. Барабанова, Ю. А. Динер, Е. И. Петрова. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 131 с. — ISBN 978-5-89764-920-42. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159611">https://e.lanbook.com/book/159611</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                  | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>   |
| Назина, Л. И. Планирование и организация эксперимента. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л. И. Назина, Л. Б. Лихачева, О. П. Дворянинова. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-00032-408-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130214">https://e.lanbook.com/book/130214</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                              | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>   |
| Сидняев Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебное пособие для магистров / Н. И. Сидняев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 495, [1] с. - ISBN 978-5-9916-3253-9. — Текст : непосредственный.                                                                                                                                                                                               | НСХБ                                                      |
| О качестве и безопасности пищевых продуктов [Электронный ресурс] : федеральный закон от 2 января 2000 г. № 29-ФЗ (с изменениями и дополнениями).                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | СПС «Консультант Плюс»                                    |
| Пищевая промышленность. — Москва : Пищевая промышленность, 1930. — Выходит ежемесячно. — ISSN 0235-2487. — Текст : непосредственный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | НСХБ                                                      |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**  
**И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,**  
**необходимых для освоения дисциплины Б1.О.31 Планирование и организация эксперимента**

|                                                                                                                                                                                                                          |              |                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы</b> |              |                                                                         |
| Наименование                                                                                                                                                                                                             |              | Доступ                                                                  |
| Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM                                                                                                                                                                              |              | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>                     |
| Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»                                                                                                                                                                      |              | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                 |
| Электронно-библиотечная система Консультант студента                                                                                                                                                                     |              | <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> |
| Универсальная база данных ИВИС                                                                                                                                                                                           |              | <a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>                       |
| Справочная правовая «Система Консультант плюс»                                                                                                                                                                           |              | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>         |
| <b>2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:</b>                                                                                                                                                         |              |                                                                         |
| Профессиональные базы данных                                                                                                                                                                                             |              | <a href="http://do.omgau.ru">http://do.omgau.ru</a>                     |
| <b>3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:</b>                                                                                                                              |              |                                                                         |
| Автор(ы)                                                                                                                                                                                                                 | Наименование | Доступ                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                          |              |                                                                         |

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ по дисциплине Б1.О.31 Планирование и организация эксперимента

| 1. Учебно-методическая литература                    |              |        |
|------------------------------------------------------|--------------|--------|
| Автор, наименование, выходные данные                 |              | Доступ |
|                                                      |              |        |
| 2. Учебно-методические разработки на правах рукописи |              |        |
| Автор(ы)                                             | Наименование | Доступ |
|                                                      |              |        |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**  
**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по освоению дисциплины**  
*представлены отдельным документом*

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,**  
используемые при осуществлении образовательного процесса  
по дисциплине Б1.О.31 Планирование и организация эксперимента

| 1. Программные продукты, необходимые для реализации учебного процесса                                  |                                                     |                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование программного продукта (ПП)                                                                |                                                     | Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт                                              |
| Пакет офисных программ                                                                                 |                                                     | Лекции, практические занятия                                                                                     |
| 2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса                     |                                                     |                                                                                                                  |
| Наименование справочной системы                                                                        |                                                     | Доступ                                                                                                           |
| Свободная энциклопедия Википедия                                                                       |                                                     | <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/">http://ru.wikipedia.org/wiki/</a>                                        |
| СПС «Консультант+»                                                                                     |                                                     | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                                                  |
| 3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса |                                                     |                                                                                                                  |
| Наименование                                                                                           | Наименование оборудования                           | Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение                                            |
| Компьютерные классы с выходом в интернет                                                               | ПК                                                  | Практические занятия, ВАРС                                                                                       |
| Учебная аудитория университета                                                                         | ПК, комплект мультимедийного оборудования           | Лекции, практические занятия                                                                                     |
| 4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)                                            |                                                     |                                                                                                                  |
| Наименование ЭИОС                                                                                      | Доступ                                              | Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система (для инвалидов прописать с учетом нозологий) |
| ЭИОС ОмГАУ-Moodle                                                                                      | <a href="http://do.omgau.ru">http://do.omgau.ru</a> | Самостоятельная работа студента, текущий контроль                                                                |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6**  
**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компьютерный класс с выходом в «Интернет».                                | Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы, выполнения курсового проекта.<br>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.<br>Доска ученическая 3х-элементная, экран, компьютеры с программным обеспечением |
| Учебные аудитории лекционного типа, семинарского типа                     | Учебная аудитория лекционного типа.<br>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.<br>Доска ученическая 3х-элементная, мебель аудиторная.<br>Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук с программным обеспечением.                                                                                          |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ

#### по дисциплине

#### 1. Организационные требования к учебной работе по дисциплине

**Формы организации учебной деятельности по дисциплине:** лекция, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект, реферат и экзамен.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекций-визуализаций.

В ходе изучения дисциплины студенту необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: фиксированные виды работ (курсовой проект, реферат), самоподготовка к аудиторным занятиям, подготовка к текущему контролю.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины студентами в виде тестирования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студентов в форме экзамена.

Учитывая значимость дисциплины к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимися всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;

- активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающимися; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

#### 2. Организация и проведение лекционных занятий

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с практическими занятиями. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание ряда понятий и положений, введенных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что обучающиеся получили определенное знание об эксперименте, во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые студенты уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с данной дисциплиной.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить студентам основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения студентов, которые должны опираться на творческое мышление студентов, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

#### 3. Организация и проведение практических занятий по дисциплине

По дисциплине рабочей программой предусмотрены *практические занятия*.

В качестве интерактивной формы проведения практических занятий используются приемы: *метод «толстые и тонкие вопросы»*.

#### 4. Организация самостоятельной работы обучающихся

##### 4.1. Самостоятельное изучение тем

Предусмотрено рабочей программой



#### 4.2. Самоподготовка обучающихся к занятиям по дисциплине

Самоподготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется в виде подготовки к тематическим дискуссиям по заранее известным темам и вопросам.

##### Шкала и критерии оценивания самоподготовки

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

#### 4.3. Выполнение и защита (сдача) курсового проекта по учебной дисциплине

##### Перечень примерных тем курсовых проектов:

Для выполнения курсового проекта предложена обобщенная тема – «Планирование и обработка результатов многофакторных экспериментов» (в зависимости от варианта исходных данных).

##### Шкала и критерии оценивания курсового проекта

Оценка курсового проекта осуществляется по традиционной пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

При оценке курсового проекта учитывается как качество написания проекта (полнота содержания и правильность выполнения задания, качество оформления), так и результаты его защиты.

Оценку «*отлично*» заслуживают курсовые проекты, если работа выполнена самостоятельно в соответствии с заданием и в полном объеме, полученные результаты интерпретированы применительно к исследуемому объекту, основные положения работы освещены в докладе, ответы на вопросы удовлетворяют членов комиссии, качество оформления курсового проекта отвечает предъявляемым требованиям.

*Хорошо.* Основанием для снижения оценки может служить нечеткое представление сущности и результатов исследований на защите, или затруднения при ответах на вопросы, или недостаточный уровень качества оформления текстовой части и иллюстративных материалов, или отсутствие последних.

*Удовлетворительно.* Дополнительное снижение оценки может быть вызвано выполнением работы не в полном объеме, или неспособностью студента правильно интерпретировать полученные результаты, или неверными ответами на вопросы по существу проделанной работы.

*Неудовлетворительно.* Выставление этой оценки осуществляется при несамостоятельном выполнении работы, при неспособностях студента пояснить ее основные положения, в случае фальсификации результатов, или установленного плагиата.

#### Примерный обобщенный план-график курсового проектирования по учебной дисциплине

| Наименование этапа выполнения проекта (работы).<br>Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе | Расчетная<br>трудоемкость,<br>час. | Примечание                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                                                                   |                                    |                                                          |
| 1. Подготовительный этап                                                                          | 9                                  | Задание студенту на выполнение КП                        |
| 1.1. Получение задания                                                                            | 1                                  | Согласованная тема КП                                    |
| 1.2. Подбор и изучение литературы                                                                 | 6                                  |                                                          |
| 1.3 Составление плана работы                                                                      | 2                                  | Согласованный план КП                                    |
| 2. Разработка темы проекта<br>(основной этап)                                                     | 18                                 |                                                          |
| 2.1. Написание теоретической части                                                                | 6                                  | Предварительный вариант<br>теоретического раздела КП     |
| 2.2 Обработка экспериментальных данных методом<br>наименьших квадратов                            | 2                                  |                                                          |
| 2.3 Построение и анализ ПФЭ и ДФЭ                                                                 | 10                                 |                                                          |
| 2.4 Выполнение дисперсионного анализа                                                             |                                    |                                                          |
| 2.5 Повышение эффективности и экономичности<br>планирования экспериментов                         |                                    | Предварительный вариант<br>экспериментального раздела КП |
| 4. Заключительный этап                                                                            | 5                                  | Окончательный вариант КП                                 |

|                                         |           |                                                  |
|-----------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|
| 3.1. Оформление курсового проекта       | 2         |                                                  |
| 3.2. Подготовка к собеседованию         | 2,5       |                                                  |
| 3.3. Собеседование                      | 0,5       | Ответы на вопросы и замечания<br>руководителя КП |
| Итого на выполнение проекта<br>(работы) | <b>32</b> |                                                  |

#### 4.4 Выполнение и сдача реферата

##### Перечень примерных тем реферата

- Нелинейная регрессия
- Применение регрессионного анализа при обработке экспериментальных данных
- Особенности планов с разрешающей способностью III
- Особенности планов с разрешающей способностью IV
- Особенности планов с разрешающей способностью V
- Графическая интерпретация модели факторного эксперимента
- Латинские квадраты
- Греко–латинские квадраты
- Особенности проведения и обработки результатов дисперсионного анализа латинских квадратов
- Особенности проведения и обработки результатов дисперсионного анализа греко-латинских квадратов
- Модифицированный симплекс-метод
- Обработка результатов ЦКОП второго порядка

##### Шкала и критерии оценивания

В результате проверки реферата выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе. Работа оценивается по трем показателям:

- оценки качества процесса подготовки реферата;
- оценки содержания реферата;
- оценки оформления реферата;

Каждый показатель оценивается по пятибалльной шкале, а затем выводится общая итоговая оценка.

Оценку *«отлично»* заслуживают реферат, если:

- бакалавр выполнял план написания реферата и после каждого этапа представлял преподавателю предусмотренный отчетный материал;
- полно и всесторонне раскрыто теоретическое содержание темы, дан глубокий критический анализ по вопросу предложенной тематике;
- оформление реферата соответствует предъявляемым требованиям;
- при собеседовании бакалавр на все вопросы преподавателя дал аргументированные ответы.

Оценку *«хорошо»* заслуживают реферат, если:

- бакалавр не выполнял план написания реферата и после каждого этапа представлял преподавателю предусмотренный отчетный материал;
- реферат выполнен на высоком уровне, но отдельные разделы освещены поверхностно, неполно, без должного теоретического обоснования или частично не выполняются требования, предъявляемые к работам;
- оформление реферата соответствует предъявляемым требованиям с некоторыми нарушениями;
- при собеседовании бакалавр показывает теоретические знания по исследуемой проблеме, но излагаемая точка зрения не подтверждается собственными наблюдениями и рекомендациями по теме.

Оценку *«удовлетворительно»* заслуживают реферат, если:

- бакалавр не выполнял план написания реферата, нарушал сроки сдачи отчетного материала;
- в реферате правильно освещены вопросы темы, но отсутствуют выводы и по поводу исследуемой проблемы;
- оформление реферата имеет значительные нарушения предъявляемым требованиям;
- при собеседовании бакалавр допускает ошибки при проверке теоретических знаний по исследуемой проблеме, излагаемая точка зрения не подтверждается собственными наблюдениями и рекомендациями по теме.

Оценку *«неудовлетворительно»* заслуживают реферат, если:

- бакалавр нарушал сроки написания реферата и сдачи отчетных материалов, предоставляемых после каждого этапа написания реферата;
- в реферате содержатся грубые теоретические ошибки, реферат имеет поверхностную аргументацию по основным положениям темы;
- оформление реферата имеет значительные нарушения предъявляемым требованиям;
- при собеседовании у бакалавра наблюдается частичное или полное не владение материалом работы, бакалавр не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, т. е. обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях.

Реферат, оцененный на «неудовлетворительно», полностью перерабатывается и представляется заново.

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Входной контроль проводится в виде тестирования.

#### **Шкала и критерии оценки входного контроля:**

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится рубежный контроль в виде тестирования.

Рубежный контроль предусматривает оценку знаний, умений и навыков обучающихся по пройденному материалу дисциплины на основе текущих оценок, полученных ими на занятиях за все виды работ. Рубежный контроль проводится в течение всего семестра после изучения каждого раздела дисциплины.

#### **Шкала и критерии оценивания ответов вопросы рубежного контроля**

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

Форма промежуточной аттестации обучающихся – **экзамен**.

Подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету.

Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета.

Основные условия допуска обучающегося к экзамену:

Обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине.

Плановая процедура проведения экзамена:

1. Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
2. Форма экзамена – устная
3. Время подготовки – 45 мин

#### **Шкала и критерии оценки ответов на вопросы экзаменационного билета**

Оценка «*отлично*» ставится обучающемуся, показавшему глубокое знание предмета; аргументировано и логически стройно изложившему материал; свободно применившему при ответе теоретические положения для анализа процессов и явлений, связанных с задачами профессиональной деятельности; продемонстрировавшему навыки и умения в применении теоретических знаний в ходе практических/семинарских занятий; выполнившему фиксированные виды внеаудиторной работы.

Оценка «*хорошо*» ставится обучающемуся, показавшему твердое знание предмета; умеющему применять теоретические знания для анализа тем, связанных с профессиональной деятельностью; продемонстрировавшему навыки в применении теоретических знаний в ходе практических и семинарских занятий; выполнившему фиксированные виды внеаудиторной работы. При ответе на основные вопросы допущены незначительные ошибки, не искажающие суть ответа на вопросы билета

Оценка «*удовлетворительно*» ставится обучающемуся, знающему предмет; продемонстрировавшему навыки и умения в применении теоретических знаний в ходе практических и семинарских занятий, выполнившему фиксированные виды внеаудиторной работы. При ответе на основные вопросы допущены существенные ошибки.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится обучающемуся, не выполнившему фиксированные виды внеаудиторной работы и (или) не усвоившему основного содержания дисциплины.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 8**

### **КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **1. Требование ФГОС**

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 9  
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации

-----  
ОПОП по направлению подготовки  
27.03.01 Стандартизация и метрология

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
программы дисциплины**

**Б1.О.31 Планирование и организация эксперимента**

Направленность (профиль) «Техническое регулирование и стандартизация в пищевой промышленности»

|                                                  |                                                     |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - | Разведения и генетики сельскохозяйственных животных |
| Разработчик,<br>канд. техн. наук, доцент         | Н.А. Юрк                                            |

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе учебной дисциплины.

2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля; оценочные средства, применяемые для рубежного контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры товароведения, стандартизации и управления качеством, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа учебной дисциплины.

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
**учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется**  
**с использованием представленных в п. 3 оценочных средств**

| Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина |                                                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижений компетенции                                                                                                                                                                         | Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения) |                                                                    |                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код                                                          | наименование                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                              | знать и понимать                                                                                     | уметь делать (действовать)                                         | владеть навыками (иметь навыки)                                                                                |
| Общепрофессиональные компетенции                             |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                      |                                                                    |                                                                                                                |
| ОПК-2                                                        | Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин                                         | ИД-4 <sub>ОПК-2</sub><br>умеет организовывать, выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты                                                                                  | профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин                                     | решать профессиональные задачи в области планирования эксперимента | применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности |
| ОПК-7                                                        | Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения | ИД-1 <sub>ОПК-7</sub><br>способен проводить эксперименты по заданным методикам, обработку и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций | технику проведения эксперимента                                                                      | проводить эксперименты по заданным методикам                       | обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований                                  |
|                                                              |                                                                                                                                                                                        | ИД-3 <sub>ОПК-7</sub><br>обладает опытом разработки программ и методик испытаний, их применения, обработки и оформления результатов                                                                                          | виды испытаний                                                                                       | применения программ и методик испытаний                            | навыками обработки и оформления результатов                                                                    |



## ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

#### 2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

| Категория<br>контроля и оценки                                             |          | Режим контрольно-оценочных мероприятий |                   |                    |                               |                                          |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                            |          | само-<br>оценка                        | взаимо-<br>оценка | Оценка со стороны  |                               | Комис-<br>сионная<br>оценка              |
|                                                                            |          |                                        |                   | препода-<br>вателя | представителя<br>производства |                                          |
|                                                                            |          | 1                                      | 2                 | 3                  | 4                             | 5                                        |
| <b>Входной контроль</b>                                                    | <b>1</b> |                                        |                   | Тестирование       |                               |                                          |
| Индивидуализация выполнения*,<br><b>контроль фиксированных видов ВАРС:</b> | <b>2</b> |                                        |                   |                    |                               |                                          |
| - курсовой проект                                                          | 2.1      |                                        |                   |                    |                               | Защита курсового проекта                 |
| - реферат                                                                  | 2.2      |                                        |                   | Проверка реферата  |                               |                                          |
| <b>Текущий контроль:</b>                                                   | <b>3</b> |                                        |                   |                    |                               |                                          |
| - в рамках семинарских занятий и подготовки к ним                          | 3.1      | Вопросы для самоконтроля               |                   |                    |                               |                                          |
| - в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости              | 3.2      |                                        |                   | Тестирование       |                               |                                          |
| <b>Рубежный контроль:</b>                                                  | <b>4</b> |                                        |                   |                    |                               |                                          |
| - по итогам изучения 1-2 разделов                                          | 4.1      |                                        |                   | Тестирование       |                               |                                          |
| Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины        | <b>5</b> | Вопросы для подготовки к экзамену      |                   | Экзамен            |                               | Прием комиссией экзамена у задолженников |
| * данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы           |          |                                        |                   |                    |                               |                                          |

#### 2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

| 1. Формальный критерий получения обучающимися<br>положительной оценки по итогам изучения дисциплины:                          |                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации | 1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций |
| 2. Группы неформальных критериев<br>качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:                     |                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                    |                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2.1</b> Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости) | <b>2.2.</b> Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС                           |
| <b>2.3</b> Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины                           | <b>2.4.</b> Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины |

**2.3 РЕЕСТР  
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

| Группа<br>оценочных средств                                                           | Оценочное средство или его элемент                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | Наименование                                                            |
| 1                                                                                     | 2                                                                       |
| <b>1. Средства для входного контроля</b>                                              | Тестовые вопросы для проведения входного контроля                       |
|                                                                                       | Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля           |
| <b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС</b> | Примерная тематика курсового проекта                                    |
|                                                                                       | Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения курсового проекта |
|                                                                                       | Перечень тем для написания реферата                                     |
|                                                                                       | Критерии оценки индивидуальных результатов реферата                     |
| <b>3. Средства для текущего контроля</b>                                              | Вопросы для самоподготовки к практическим занятиям                      |
|                                                                                       | Критерии оценки самоподготовки по темам семинарских занятий             |
| <b>4. Средства для рубежного контроля</b>                                             | Тестовые вопросы для проведения рубежного контроля по разделам 1-2      |
|                                                                                       | Критерии оценки ответов на тестовые вопросы рубежного контроля          |
| <b>5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>         | Вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)                    |
|                                                                                       | Экзаменационная программа по учебной дисциплине                         |
|                                                                                       | Пример экзаменационного билета                                          |
|                                                                                       | Плановая процедура проведения экзамена                                  |
|                                                                                       | Критерии оценки ответов на вопросы итогового контроля                   |

## 2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

| Индекс и название компетенции | Код индикатора достижений компетенции | Индикаторы компетенции            | Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)                                                      | Уровни сформированности компетенций                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    | Формы и средства контроля формирования компетенций       |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                | компетенция не сформирована                                                                                                                  | минимальный                                                                                                                                                                | средний                                                                                                                                                                                        | высокий                                                                                                                                                                                            |                                                          |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                | Оценки сформированности компетенций                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                          |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                | 2                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                          | 4                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                  |                                                          |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                | Оценка «неудовлетворительно»                                                                                                                 | Оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                 | Оценка «хорошо»                                                                                                                                                                                | Оценка «отлично»                                                                                                                                                                                   |                                                          |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                | Характеристика сформированности компетенции                                                                                                  |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                          |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |                                                          |
| Критерии оценивания           |                                       |                                   |                                                                                                                |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                          |
| ОПК-2                         | ИД-4 <sub>опк-2</sub>                 | Полнота знаний                    | профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин                                               | Не знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин                                                                    | Поверхностно знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин                                                                                        | Достаточно хорошо знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин                                                                                                       | Знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин                                                                                                                             | Реферат, рубежное тестирование, курсовой проект, экзамен |
|                               |                                       | Наличие умений                    | решать профессиональные задачи в области планирования эксперимента                                             | Не умеет решать профессиональные задачи в области планирования эксперимента                                                                  | С трудом умеет решать профессиональные задачи в области планирования эксперимента                                                                                          | Умеет решать профессиональные задачи в области планирования эксперимента                                                                                                                       | Демонстрирует устойчивое умение решать профессиональные задачи в области планирования эксперимента                                                                                                 |                                                          |
|                               |                                       | Наличие навыков (владение опытом) | применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности | Не владеет навыками применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности           | Посредственно владеет навыками применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности                              | Владеет навыками применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности                                                                | Уверенно владеет навыками применения фундаментальных знаний для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности                                                           |                                                          |
| ОПК-7                         | ИД-1 <sub>опк-7</sub>                 | Полнота знаний                    | технику проведения эксперимента                                                                                | Не знает технику проведения эксперимента                                                                                                     | Поверхностно знает технику проведения эксперимента                                                                                                                         | В достаточной мере знает технику проведения эксперимента                                                                                                                                       | В полной мере знает технику проведения эксперимента                                                                                                                                                | Реферат, рубежное тестирование, курсовой проект, экзамен |
|                               |                                       | Наличие умений                    | проводить эксперименты по                                                                                      | Не умеет проводить эксперименты по                                                                                                           | С трудом умеет проводить эксперименты по                                                                                                                                   | Умеет проводить эксперименты по                                                                                                                                                                | Демонстрирует устойчивое умение проводить эксперименты по                                                                                                                                          |                                                          |

|  |                       |                                   |                                                                               |                                                                                                   |                                                                                                              |                                                                                                |                                                                                                         |                                                          |
|--|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|  |                       |                                   | заданным методикам                                                            | заданным методикам                                                                                | эксперименты по заданным методикам                                                                           | заданным методикам                                                                             | проводить эксперименты по заданным методикам                                                            |                                                          |
|  |                       | Наличие навыков (владение опытом) | обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований | Не владеет навыками обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований | Посредственно владеет навыками обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований | Владеет навыками обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований | Уверенно владеет навыками обработки и анализа результатов, составления описаний проводимых исследований |                                                          |
|  | ИД-З <sub>ОПК-7</sub> | Полнота знаний                    | виды испытаний                                                                | Не знает виды испытаний                                                                           | Поверхностно знает виды испытаний                                                                            | В достаточной мере знает виды испытаний                                                        | В полной мере знает виды испытаний                                                                      | Реферат, рубежное тестирование, курсовой проект, экзамен |
|  |                       | Наличие умений                    | применения программ и методик испытаний                                       | Не умеет применять программы и методики испытаний                                                 | С трудом умеет применять программы и методики испытаний                                                      | Умеет применять программы и методики испытаний                                                 | Демонстрирует устойчивое умение применять программы и методики испытаний                                |                                                          |
|  |                       | Наличие навыков (владение опытом) | обработки и оформления результатов                                            | Не владеет навыками обработки и оформления результатов                                            | Посредственно владеет навыками обработки и оформления результатов                                            | Владеет навыками обработки и оформления результатов                                            | Уверенно владеет навыками обработки и оформления результатов                                            |                                                          |

### **ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

##### **3.1.1. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС**

##### **ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА курсового проекта**

Для выполнения курсового проекта предложена обобщенная тема – «Планирование и обработка результатов многофакторных экспериментов» (в зависимости от варианта исходных данных).

##### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ курсового проекта**

Оценка курсового проекта осуществляется по традиционной пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

При оценке курсового проекта учитывается как качество написания проекта (полнота содержания и правильность выполнения задания, качество оформления), так и результаты его защиты.

Оценку *«отлично»* заслуживают курсовые проекты, если работа выполнена самостоятельно в соответствии с заданием и в полном объеме, полученные результаты интерпретированы применительно к исследуемому объекту, основные положения работы освещены в докладе, ответы на вопросы удовлетворяют членов комиссии, качество оформления курсового проекта отвечает предъявляемым требованиям.

*Хорошо.* Основанием для снижения оценки может служить нечеткое представление сущности и результатов исследований на защите, или затруднения при ответах на вопросы, или недостаточный уровень качества оформления текстовой части и иллюстративных материалов, или отсутствие последних.

*Удовлетворительно.* Дополнительное снижение оценки может быть вызвано выполнением работы не в полном объеме, или неспособностью студента правильно интерпретировать полученные результаты, или неверными ответами на вопросы по существу проделанной работы.

*Неудовлетворительно.* Выставление этой оценки осуществляется при несамостоятельном выполнении работы, при неспособности студента пояснить ее основные положения, в случае фальсификации результатов, или установленного плагиата.

##### **ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА рефератов**

- Нелинейная регрессия
- Применение регрессионного анализа при обработке экспериментальных данных
- Особенности планов с разрешающей способностью III
- Особенности планов с разрешающей способностью IV
- Особенности планов с разрешающей способностью V
- Графическая интерпретация модели факторного эксперимента
- Латинские квадраты
- Греко–латинские квадраты
- Особенности проведения и обработки результатов дисперсионного анализа латинских квадратов
- Особенности проведения и обработки результатов дисперсионного анализа греко-латинских квадратов
- Модифицированный симплекс-метод
- Обработка результатов ЦКОП второго порядка

##### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ реферата**

В результате проверки реферата выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе. Работа оценивается по трем показателям:

- оценки качества процесса подготовки реферата;
- оценки содержания реферата;
- оценки оформления реферата;

Каждый показатель оценивается по пятибалльной шкале, а затем выводится общая итоговая оценка.

Оценку «отлично» заслуживают реферат, если:

- бакалавр выполнял план написания реферата и после каждого этапа представлял преподавателю предусмотренный отчетный материал;
- полно и всесторонне раскрыто теоретическое содержание темы, дан глубокий критический анализ по вопросу предложенной тематике;
- оформление реферата соответствует предъявляемым требованиям;
- при собеседовании бакалавр на все вопросы преподавателя дал аргументированные ответы.

Оценку «хорошо» заслуживают реферат, если:

- бакалавр не выполнял план написания реферата и после каждого этапа представлял преподавателю предусмотренный отчетный материал;
- реферат выполнен на высоком уровне, но отдельные разделы освещены поверхностно, неполно, без должного теоретического обоснования или частично не выполняются требования, предъявляемые к работам;
- оформление реферата соответствует предъявляемым требованиям с некоторыми нарушениями;
- при собеседовании бакалавр показывает теоретические знания по исследуемой проблеме, но излагаемая точка зрения не подтверждается собственными наблюдениями и рекомендациями по теме.

Оценку «удовлетворительно» заслуживают реферат, если:

- бакалавр не выполнял план написания реферата, нарушал сроки сдачи отчетного материала;
- в реферате правильно освещены вопросы темы, но отсутствуют выводы и по поводу исследуемой проблемы;
- оформление реферата имеет значительные нарушения предъявляемым требованиям;
- при собеседовании бакалавр допускает ошибки при проверке теоретических знаний по исследуемой проблеме, излагаемая точка зрения не подтверждается собственными наблюдениями и рекомендациями по теме.

Оценку «неудовлетворительно» заслуживают реферат, если:

- бакалавр нарушал сроки написания реферата и сдачи отчетных материалов, предоставляемых после каждого этапа написания реферата;
- в реферате содержатся грубые теоретические ошибки, реферат имеет поверхностную аргументацию по основным положениям темы;
- оформление реферата имеет значительные нарушения предъявляемым требованиям;
- при собеседовании у бакалавра наблюдается частичное или полное не владение материалом работы, бакалавр не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, т. е. обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях.

Реферат, оцененный на «неудовлетворительно», полностью перерабатывается и представляется заново.

### 3.1.2. ЗАДАНИЕ для проведения входного контроля

1. Как называется матрица, полученная в результате вычитания матриц

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 1 \\ 5 & 6 & 7 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 1 \\ 5 & 6 & 6 \end{pmatrix}?$$

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- нулевая
- противоположная
- + единичная
- транспонированная
- обратная

2. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 4 & 5 & -6 \\ 7 & -8 & 9 \end{pmatrix}$ . Тогда сумма  $a_{11} + a_{32}$  равна

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 1
- + -7
- -2
- 7

3. Матрица  $\begin{pmatrix} -1 & 4 & 0 & 7 & 7 \\ 2 & 3 & 9 & 5 & 7 \\ 2 & 7 & 8 & 4 & 6 \end{pmatrix}$

имеет размерность...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +  $3 \times 5$
- $5 \times 1$
- $5 \times 3$
- $1 \times 5$

4. Алгебраическое дополнение элемента  $a_{32}$  матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$  имеет вид...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

-  $A_{32} = - \begin{vmatrix} -1 & -3 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$

-  $A_{32} = \begin{vmatrix} -3 & -3 \\ -9 & 0 \end{vmatrix}$

-  $A_{32} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$

+  $A_{32} = - \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$

5. Значение определителя  $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ a & b \end{vmatrix}$  равно...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- $3a-2b$
- $3b+2a$
- +  $3b-2a$
- $3a+2b$

6. Определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$  равен...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- + 5
- -5
- 1
- -1

7. Решить уравнение:  $\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 9 \\ x & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$ .

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 0 и 3
- + 2 и 3
- -2 и 3
- 1 и -3

8. Система уравнений  $\begin{cases} x - 3y = -3, \\ 2x + y = 1. \end{cases}$  равносильна следующему матричному уравнению...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- $X \cdot \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \end{pmatrix}$
- +  $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \end{pmatrix}$
- $X \cdot \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$

9. Система линейных уравнений с основной матрицей  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 1 & -2 & 0 \\ 0 & -3 & -1 \end{pmatrix}$  и вектором

свободных членов  $\bar{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$  имеет вид...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

-  $\begin{cases} 2x_1 + 3x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 = 0, \\ -3x_1 - x_2 = -1. \end{cases}$



$$+ \begin{cases} 2x_1 + 3x_3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 = 3, \\ -3x_2 - x_3 = -1. \end{cases}$$

$$- \begin{cases} 5x_1 = 0, \\ -x_2 = 3, \\ 4x_3 = -1. \end{cases}$$

$$- \begin{cases} 2x_1 + x_2 = 0, \\ 2x_1 - 3x_3 = 3, \\ 3x_1 - x_3 = -1. \end{cases}$$

10. Укажите систему линейных уравнений, подготовленную для обратного хода метода Гаусса...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

$$+ \begin{cases} x_1 + 8x_2 + x_3 = 4, \\ -x_2 + x_3 = 2, \\ 5x_3 = 10. \end{cases}$$

$$- \begin{cases} x_1 + 8x_2 + 3x_3 = 0, \\ x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 + x_3 = 0. \end{cases}$$

$$- \begin{cases} x_1 + x_2 = 3, \\ x_1 + x_2 = 1. \end{cases}$$

$$- \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 7, \\ x_1 + x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

11. Пусть  $A$  и  $B$  – обратимые квадратные матрицы одного порядка. Тогда решением матричного уравнения  $AX=B$  является матрица...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

$$- X = B^{-1}A^{-1}$$

$$- X = BA^{-1}$$

$$- X = A^{-1}B^{-1}$$

$$+ X = A^{-1}B$$

12. Даны три вектора  $\bar{a} = (3; -6; -1; 7)$ ,  $\bar{b} = (1; 1; -5; 0)$ ,  $\bar{c} = (-2; 1; 3; -4)$ . Найдите вектор  $\bar{d} = \bar{a} + 2\bar{b} - \bar{c}$

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

$$- (-7; -5; 8; 11)$$

- + (7;-5;-14;11)
- (7;-3;-8;11)
- (-7;-8;14;-11)
- (-7;8;-8;-11)

13. Даны точки  $M_1(1; -1; -2)$ ,  $M_2(2;4;6)$ . Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{M_1 M_2}$

- $\vec{i} + 8\vec{j} + 5\vec{k}$
- $3\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}$
- $-\vec{i} - 5\vec{j} - 8\vec{k}$
- $\vec{i} + 5\vec{j} + 8\vec{k}$

14. Вектор, противоположный к вектору  $\vec{a} = (1, 2, -2)$ , имеет координаты...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- (1;-2;-2)
- (-2;2;1)
- (1;1/2;-1/2)
- + (-1;-2;2)

15. Длина вектора  $\vec{b} = 3\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$  равна...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 2
- +  $\sqrt{11}$
- 3
- $\sqrt{3}$

16. Векторы  $\vec{a} = \{1; -2; 3\}$  и  $\vec{b} = \{2; k; 6\}$  коллинеарны, если  $k$  равно...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- -2
- -10
- 2
- + -4

17. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (1; 2; -1)$  и  $\vec{b} = (4; 3; 2)$  равно...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 18
- 24
- + 8
- 2
- 9

18. Векторное произведение вектора  $\vec{a} = -3\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}$  на вектор  $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$  равно...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- $3\vec{i} + 7\vec{j} + \vec{k}$
- $-\vec{i} + \vec{j} - 4\vec{k}$
- -13
- +  $-3\vec{i} - 7\vec{j} - \vec{k}$

19. Если точка С (1;1) – центр окружности, радиус которой равен 5, то уравнение этой окружности имеет вид...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

-  $(x-5)^2 + (y-4)^2 = 25$

-  $(x+1)^2 + (y+1)^2 = 25$

+  $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 25$

-  $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 5$

20. Среди перечисленных уравнений гиперболой является:

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

-  $4x^2 + 3y^2 = 1$

+  $4x^2 - 3y^2 = 12$

-  $4x+3y=12$

-  $4x^2 + 3y = 12$

21. Уравнение эллипса имеет вид...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

+  $4x^2 + 3y^2 = 12$

-  $4x^2 - 3y^2 = 12$

-  $4x+3y=12$

-  $x^2 + 3y = 12$

22. Парабола, проходящая через точки (0;0) и (2;3), симметричная оси Оу имеет вид...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

-  $y^2 = \frac{4}{3}x$

-  $y^2 = \frac{3}{4}x$

+  $x^2 = \frac{4}{3}y$

-  $x^2 = \frac{3}{4}y$

23. Угловой коэффициент прямой  $6x+2y-5=0$  равен...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- -6

+ -3

- 3

- 2

24. Абсцисса точки, лежащей на прямой  $3x + 4y - 8 = 0$ , ордината которой равна 5, равна...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- + 4
- 3
- -2
- -4

25. Прямая  $2x - 3y + a = 0$  проходит через точку  $(-1; -1)$  при  $a$  равном...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 1
- 0
- -2
- + -1

26. Укажите бесконечно большую последовательность

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +  $\frac{5n^3}{1 - 2n^3}$
- $\frac{1}{\sqrt{n+1}}$
- $\frac{2}{1+2n}$
- $\frac{3n}{4+n^3}$

27. Укажите бесконечно малую последовательность

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- $\frac{5n^2}{1 - 2n}$
- +  $\frac{a}{\sqrt{n+1}}$
- $\frac{100n}{1+2n}$
- $\frac{3n}{4+n}$

28. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x + 3}{x^3 + 7x - 1}$

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- $\infty$
- -1
- 2
- + 0

29. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 - 2x}{x^3 - 2x - 1}$

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +  $\infty$
- $-1$
- $2$
- $0$

30. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 + 8x + 15}$

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- $10$
- +  $0$
- $5$
- $-\frac{5}{3}$

31. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{2x^3}$

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- $0$
- $-2$
- $1$
- +  $\frac{1}{2}$

32. Производная второго порядка функции  $y = \cos 3x$  имеет вид ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

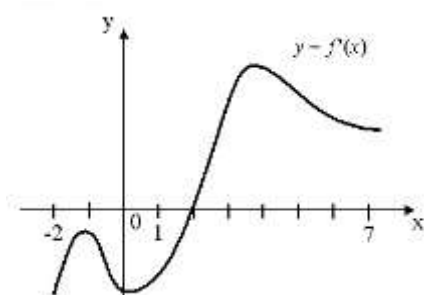
- $9 \cos 3x$
- +  $-9 \cos 3x$
- $-3 \sin x$
- $9 \sin x$

33. Производная произведения  $(x+1)e^x$  равна ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- $-xe^x$
- $e^{x-1}(e+x+x^2)$
- $e^x$
- +  $e^x(x+2)$

34. На рисунке изображен график производной функции  $y = f'(x)$ , заданной на отрезке  $[-2; 7]$ .



Тогда точкой минимума этой функции является...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 2
- -2
- + 0
- 7

35. Выберите первообразную для функции  $f(x) = 4x - 1$   
ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- $F(x) = 16x^2 - x$
- $F(x) = 2x^2$
- +  $F(x) = 2x^2 - x + 1$
- $F(x) = 16x^2$

36. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$   
ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +  $-5x + C$
- $-5x$
- $-5 + C$
- $5x + C$

37. Укажите подстановку для отыскания интеграла  $\int \frac{e^{\sqrt{2x-1}}}{\sqrt{2x-1}} dx$ .

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +  $u = \sqrt{2x-1}$
- $u = 2x-1$
- $u = e^{\sqrt{2x-1}}$
- $u = \frac{1}{\sqrt{2x-1}}$

38. Для интеграла  $\int \frac{dx}{(x+1)(x-2)}$  укажите разложение подынтегральной функции  $\frac{1}{(x+1)(x-2)}$  на простейшие дроби...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- $\frac{Ax}{x+1} + \frac{Bx}{x-2}$
- +  $\frac{A}{x+1} + \frac{B}{x-2}$
- $\frac{Ax+B}{x+1} + \frac{Cx+D}{x-2}$
- другой ответ

$$\int_{-1}^1 x^6 dx$$

39. Вычислите интеграл .  
ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- +  $\frac{2}{7}$
- 0
- $\frac{1}{7}$
- 1

40. Вероятность невозможного события равна...  
ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 0,01
- -1
- + 0
- 1

41. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет более трёх очков, равна...  
ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 1/6
- 1/3
- 2/3
- + 1/2

42. Имеются две одинаковые урны. В первой урне находятся один белый и два чёрных шара. Во второй урне - два белых и два чёрных шара. Из наудачу взятой урны взяли один шар. Тогда вероятность того, что этот шар белый равна...  
ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- + 5/12
- 1/2
- 5/6
- 3/7

43. В урне из 8 шаров имеется 3 красных. Наудачу берут два шара. Тогда вероятность того, что среди них ровно один красный шар, равна...  
ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 1/4
- 15/56

- 1/15
- + 15/28

44. События, которые обязательно произойдут, если будет осуществлена определенная совокупность условий называются ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- случайные
- невозможные
- + достоверные
- совместные
- несовместные

45. Для вероятности  $P(A)$  любого случайного события выполнено условие...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- $P(A) < 1$
- $P(A) > 0$
- +  $0 < P(A) < 1$
- $P(A) > 1$

46. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- + 0,24
- 0,32
- 0,5
- 1,1

47. Вероятность появления события  $A$  в 40 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,24. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- + 9,60
- 4,97
- 10,26
- 10,8

48. Если некоторое событие  $A$  совершается с одним из  $n$  несовместных событий  $H_1, H_2, \dots, H_n$ , образующих полную группу событий, то для определения вероятности события  $H_i$  при условии, что произошло событие  $A$ , используется формула...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- перестановок,
- сочетаний,
- размещений,
- + полной вероятности,
- Байеса

49. В лотерее 1000 билетов. На один билет выпадает выигрыш 5000 рублей, на десять билетов – выигрыши по 1000 рублей, на пятьдесят билетов – выигрыши по 50 рублей, остальные билеты проигрышные. Покупается один билет. Тогда вероятность выигрыша 250 рублей равна ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 15/839
- + 0
- 0,15



- 1

50. Мода вариационного ряда 1, 2, 4, 4, 5, 6 равна ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 1

+ 4

- 6

- 22

51. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины 3, 5, 6, 10. тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

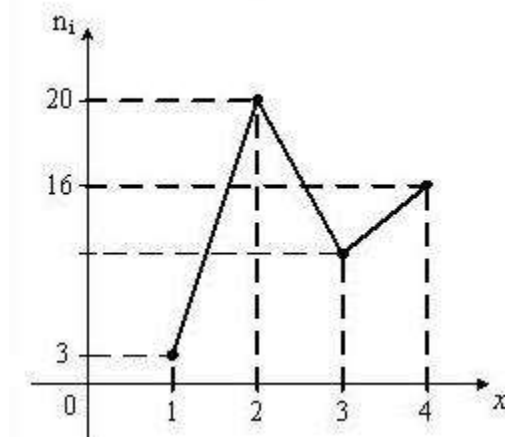
- 5

+ 6

- 6,25

- 6,5

52. Полигон частот для выборочной совокупности, объем которой равен 52 имеет вид:



Тогда число вариант  $x_i = 3$  равно...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 12

- 3

+ 13

- 52

53. Дано статистическое распределение объема  $n = 20$  :

|       |    |    |       |    |    |
|-------|----|----|-------|----|----|
| $x_i$ | 17 | 18 | 19    | 20 | 21 |
| $n_i$ | 1  | 3  | $n_i$ | 7  | 3  |

Тогда число вариант, равных 19 равно...

+ 6

- 7

- 5

- 3

54. В результате 10 опытов получена следующая выборка:

5, 5, 7, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9. Для нее законом распределения будет ...

ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

-

|       |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| $x_i$ | 5   | 7   | 8   | 9   |
| $w_i$ | 0,2 | 0,7 | 0,4 | 0,3 |

+

|       |       |     |     |     |     |
|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| $x_i$ | $x_i$ | 5   | 7   | 8   | 9   |
| $w_i$ | $p_i$ | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,3 |

-

|       |       |     |     |     |     |
|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| $x_i$ | $x_i$ | 1   | 2   | 3   | 4   |
| $w_i$ | $p_i$ | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,3 |

-

|       |       |     |     |     |     |
|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| $x_i$ | $x_i$ | 5   | 7   | 8   | 9   |
| $w_i$ | $p_i$ | 0,4 | 0,2 | 0,8 | 0,6 |

55. Объем выборки, заданной статистическим распределением равен ...

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| $x_i$ | 2 | 5 | 7 |
| $n_i$ | 3 | 6 | 2 |

- 3
- 6
- 14
- + 11

56. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | -1  | 0   | 5   |
| $p$ | 0,1 | 0,3 | 0,6 |

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 5X$  равно...

**ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

- 15,5
- 7,9
- + 14,5
- 20

57. В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд

|       |     |     |   |     |     |
|-------|-----|-----|---|-----|-----|
| $x_i$ | 1   | 3   | 5 | 7   | 9   |
| $w_i$ | 0,4 | 0,2 |   | 0,1 | 0,1 |

Тогда значение относительной частоты при  $x=5$  будет равно ...

**ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

- 0,3
- + 0,2
- 0,1
- 0,4

58. Если  $X$  и  $Y$  независимые случайные величины, то при  $M(X)=2,6$ ,  $M(Y)=0,2$ , а  $Z = \frac{X+Y}{2}$ , то  $M(Z)$  равна...

**ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

- $M(Z) = 2,8$
- +  $M(Z) = 1,4$
- $M(Z) = 5,6$
- $M(Z) = 0$

59. Если  $X$  и  $Y$  случайные величины,  $D(X)=1$ ,  $D(Y)=2$ , а  $Z=6X+3Y$ , то  $D(Z)$  равна...

**ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

- 12
- + 54

- 42
- 24

60. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: \sigma^2 = 17$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...  
**ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

- +  $H_1: \sigma^2 \neq 17$
- $H_1: \sigma^2 \geq 17$
- $H_1: \sigma^2 \leq 27$
- $H_1: \sigma^2 \leq 17$

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы входного контроля**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

#### **3.1.3 Средства для текущего контроля**

##### **ВОПРОСЫ для самоподготовки к практическим занятиям**

В процессе подготовки к практическому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа.

##### **Тема 1. Параметры оптимизации. Факторы**

1. Параметр оптимизации
2. Факторы. Характеристика факторов.
3. Выбор уровней варьирования факторов
4. Интервал варьирования факторов

##### **Тема 2. Обработка результатов эксперимента ПФЭ и ДФЭ**

1. Матрица планирования ПФЭ
2. Матрица планирования ДФЭ
3. Обработка результатов ПФЭ
4. Обработка результатов ДФЭ

##### **Общий алгоритм самоподготовки**

1. Изучение учебной литературы, нормативных документов, Интернет-ресурсов по теме практического занятия.
2. Подготовка ответов на контрольные вопросы.

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам практических занятий**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

#### **а. 4. Средства для рубежного контроля**

## ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

для проведения рубежного контроля

1. Система нормальных уравнений при линейном уравнении регрессии имеет вид

$$1) \begin{cases} \sum_{i=1}^N y_i - \sum_{i=1}^N (b_0 + b_i x_i) = 0; \\ \sum_{i=1}^N y_i x_i - \sum_{i=1}^N (b_0 + b_i x_i) x_i = 0 \end{cases}$$

$$3) \quad \begin{cases} b_0 + b_1 m_x + b_2 a_2 = m_y; \\ b_0 m_x + b_1 a_2 + b_2 a_3 = a_{11}; \\ b_0 a_2 + b_1 a_3 + b_2 a_4 = a_{21}. \end{cases}$$

$$2) \quad \begin{cases} Nb_0 + b_1 \sum_{i=1}^N x_{1i} = \sum_{i=1}^N y_i; \\ b_0 \sum_{i=1}^N x_{1i} + b_1 \sum_{i=1}^N x_{1i^2} = \sum_{i=1}^N x_{1i} y_i. \end{cases}$$

$$4) \quad \left\{ \begin{array}{l} b_0 \sum_{i=1}^N x_{0i}^2 + b_1 \sum_{i=1}^N x_{0i} x_{1i} + \dots + b_k \sum_{i=1}^N x_{0i} x_{ki} = \sum_{i=1}^N x_{0i} y_i; \\ b_0 \sum_{i=1}^N x_{1i} x_{0i} + b_1 \sum_{i=1}^N x_{1i}^2 + \dots + b_k \sum_{i=1}^N x_{1i} x_{ki} = \sum_{i=1}^N x_{1i} y_i; \\ \dots \\ b_0 \sum_{i=1}^N x_{ki} x_{0i} + b_1 \sum_{i=1}^N x_{ki} x_{1i} + \dots + b_k \sum_{i=1}^N x_{ki}^2 = \sum_{i=1}^N x_{ki} y_i. \end{array} \right.$$

2. Использование в методе случайного баланса в качестве центра распределения медианы объясняется тем, что при

1) симметричном распределении она является более эффективной оценкой, чем среднее арифметическое

2) несимметричном распределении она является более эффективной оценкой, чем среднее геометрическое

3) несимметричном распределении она является более эффективной оценкой, чем среднее арифметическое

4) симметричном распределении она является более эффективной оценкой, чем среднее геометрическое

3. Эксперименты, которые проводятся в лабораторных условиях, несложным методикам с использованием простого экспериментального оборудования

1) смешанные

2) технические

3) уникальные

4) рутинные

4. Эксперимент, в котором реализуются все возможные, неповторяющиеся комбинации уровней факторов

1) полный факторный эксперимент

2) неполный факторный эксперимент

3) дробный факторный эксперимент

4) суммарный факторный эксперимент

5. Нахождение максимального значения функции в заданном диапазоне изменения аргумента  $X$  предусматривает методы

1) условной оптимизации

2) глобальной оптимизации

3) одномерной оптимизации

4) локальной оптимизации

6. В формуле  $N=p^k$ ,  $N$  - число

1) наблюдателей

2) факторов

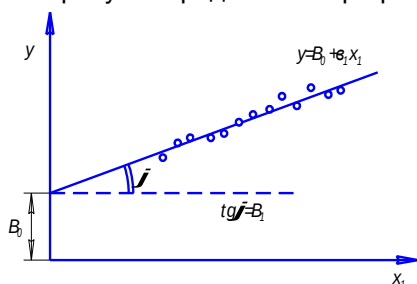
3) уровней факторов

4) опытов

7. Эксперименты, которые проводятся на сложном оборудовании и отличаются большим объемом экспериментальных данных, широким диапазоном измерения характеристик

- 1) смешанные
- 2) технические
- 3) уникальные
- 4) специальные

8. На рисунке представлен график уравнения регрессии



- 1) линейно - независимая
- 2) линейной
- 3) параболической
- 4) множественной

9. Пассивный эксперимент

- 1) основан на регистрации входных и выходных параметров, характеризующих объект исследования без вмешательства в эксперимент, в процессе его проведения, с применением математико-статистических методов только после окончания эксперимента для обработки экспериментальных данных
- 2) проводится по заранее составленному плану. Экспериментатор воздействует на входные параметры исследуемого объекта, а выходные параметры, отражая реакцию исследуемого объекта на управляющее воздействие, позволяют выяснить природу происходящих процессов в объекте исследования
- 3) основан на регистрации входных параметров, характеризующих объект исследования без вмешательства в эксперимент, в процессе его проведения, с применением математико-статистических методов только после окончания эксперимента для обработки экспериментальных данных
- 4) основан на регистрации выходных параметров, характеризующих объект исследования без вмешательства в эксперимент, в процессе его проведения, с применением математико-статистических методов только после окончания эксперимента для обработки экспериментальных данных

10. Уравнение параболической регрессии имеет вид

- |    |                             |    |                 |
|----|-----------------------------|----|-----------------|
| 1) | $y = b_0 + b_1 x$           | 3) | $y = b + x$     |
| 2) | $y = b_0 + b_1 x + b_2 x^2$ | 4) | $y = b_0 + b_1$ |

11. Кодирование факторов- перевод

- 1) кодовых значений уровней факторов в натуральные величины с целью построения стандартной матрицы эксперимента
- 2) натуральных значений уровней факторов в кодовые безразмерные величины с целью построения стандартной матрицы эксперимента
- 3) натуральных значений уровней факторов в ненатуральные величины с целью построения нестандартной матрицы эксперимента
- 4) натуральных значений уровней факторов в безразмерные величины с целью построения стандартной матрицы эксперимента

12. Закончите фразу «Активный эксперимент, в отличие от пассивного, заключается не в простом фиксировании входных и выходных величин с последующей их статической обработкой, а в.....»

13. Методы безусловной оптимизации используются

- 1) с неопределенными ограничениями
- 2) без ограничений
- 3) в определенной бесконечности
- 4) в неопределенной бесконечности

14. Система уравнений параболической регрессии имеет вид

$$\begin{array}{ll}
1) \quad \begin{cases} \sum_{i=1}^N y_i - \sum_{i=1}^N (b_0 + b_i x_i) = 0; \\ \sum_{i=1}^N y_i x_i - \sum_{i=1}^N (b_0 + b_i x_i) x_i = 0 \end{cases} & 3) \quad \begin{cases} Nb_0 + b_1 \sum_{i=1}^N x_{1i} = \sum_{i=1}^N y_i; \\ b_0 \sum_{i=1}^N x_{1i} + b_1 \sum_{i=1}^N x_{1i}^2 = \sum_{i=1}^N x_{1i} y_i. \end{cases} \\
2) \quad \begin{cases} b_0 N + b_1 \sum_{i=1}^N x_i + b_2 \sum_{i=1}^N x_i^2 = \sum_{i=1}^N y_i, \\ b_0 \sum_{i=1}^N x_i + b_1 \sum_{i=1}^N x_i^2 + b_2 \sum_{i=1}^N x_i^3 = \sum_{i=1}^N x_i y_i, \\ b_0 \sum_{i=1}^N x_i^2 + b_1 \sum_{i=1}^N x_i^3 + b_2 \sum_{i=1}^N x_i^4 = \sum_{i=1}^N x_i^2 y_i. \end{cases} & 4) \quad \begin{cases} b_0 + b_1 m_x + b_2 a_2 = m_y; \\ b_0 m_x + b_1 a_2 + b_2 a_3 = a_{11}; \\ b_0 a_2 + b_1 a_3 + b_2 a_4 = a_{21}. \end{cases}
\end{array}$$

15. Для факторов с непрерывной областью определения кодирование осуществляют по формуле

$$X_i = \frac{X_i - X_{i0}}{\Delta X_i} \quad \text{где:}$$

- |                 |                                              |
|-----------------|----------------------------------------------|
| 1) $X_i$        | 1- интервал варьирования i-го фактора        |
| 2) $x_i$        | 2- начальный (нулевой) уровень фактора       |
| 3) $x_{i0}$     | 3- кодовое значение i-го фактора             |
| 4) $\Delta x_i$ | 4- натуральное текущее значение i-го фактора |

16. Совокупность соотношений (формул, уравнений...), определяющих характеристики состояния объекта в зависимости от условий

- 1) математическая модель объекта
- 2) физическая модель объекта
- 3) истинная модель объекта
- 4) существенная модель объекта

17. Взаимосвязь факторов, определяющих ход процесса в виде математической модели представлена в

- 1) смешанной форме
- 2) качественной форме
- 3) количественной форме

18. При исследовании корреляционной связи между многими величинами пользуются уравнением множественной регрессии, которое имеет вид

$$\begin{array}{ll}
1) \quad y = b_0 + b_1 x & 3) \quad y = b_0 + \sum_{i=1}^{\kappa} b_i x_i \\
2) \quad y = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 & 4) \quad y = b_0 x_0 + \sum_{i=1}^{\kappa} b_i x_i
\end{array}$$

19. В зависимости от источника информации, используемого при построении математической модели, различают модели

- 1) статистические
- 2) статические
- 3) физические
- 4) динамические

20. Активный эксперимент с программным управлением

- 1) основан на регистрации входных и выходных параметров, характеризующих объект исследования без вмешательства в эксперимент, в процессе его проведения, с применением математико-статистических методов только после окончания эксперимента для обработки экспериментальных данных
- 2) проводится по заранее составленному плану. В соответствии с этим планом экспериментатор воздействует на входные параметры исследуемого объекта, а выходные параметры, отражая реакцию исследуемого объекта на управляющее воздействие, позволяют выяснить природу происходящих процессов в объекте исследования

3) математическое описание строится в виде совокупности статистических и динамических выходных характеристик объекта, которые регистрируются при подаче на его входы специальных возмущающих воздействий

4) основан на регистрации выходных параметров, характеризующих объект исследования без вмешательства в эксперимент, в процессе его проведения, с применением математико-статистических методов только после окончания эксперимента для обработки экспериментальных данных

21. Оптимизация, как правило, всегда осуществляется в условиях

- 1) неопределенных ограничений
- 2) определенных ограничений
- 3) определенной бесконечности
- 4) неопределенной бесконечности

22. Математическая модель объекта

- 1) связь входных и выходных параметров
- 2) функция отклика ( $f(x_i; u_m; z_h)$ )
- 3) связь входных от выходных параметров
- 4) функция клика ( $X(x_i; u_m; z_h)$ )

23. На каком этапе проведения эксперимента составляют и отлаживают алгоритмы и программы, требуемые для обработки экспериментальных данных

- 1) постановка задачи
- 2) сбор априорной информации об исследуемом объекте
- 3) выбор способа решения задачи
- 4) проверка выбранного способа решения задачи
- 5) реализация данного способа решения задачи
- 6) анализ и интерпретация результатов и их представление

24. Параметр оптимизации

- 1) характеристика цели, заданная количественно
- 2) характеристика цели, заданная качественно
- 3) характеристика цели, заданная качественно и количественно
- 4) признак, по которому оптимизируется процесс

25. При использовании методов оптимизации оценка экспериментальных значений функции может проходить по

- 1) натуральным величинам
- 2) кодированным переменным
- 3) основным уровням факторов
- 4) основным составляющим общей компоненты

26. Множество значений, которые может принимать параметр оптимизации

- 1) уровень варьирования фактора
- 2) математическая модель объекта
- 3) область определения
- 4) область распределения

27. Какое требование, предъявляемое к параметру оптимизации, свидетельствует о том, что параметр должен всесторонне отражать характеристики объекта, процесса, явления

- 1) количественность
- 2) однозначность
- 3) универсальность
- 4) качественность

28. Обобщенный параметр оптимизации вычисляют по формуле

1)

$$Y_i = \sqrt[n]{\prod_{u=1}^n y_{ui}}$$

3)

$$X_i = \sum y_{ui}$$

2)

$$Y_i = \sqrt[n]{\prod_{u=1}^n X_{ui}}$$

4)

$$X_i = \sqrt[n]{\prod_{u=1}^n y_{ui}}$$

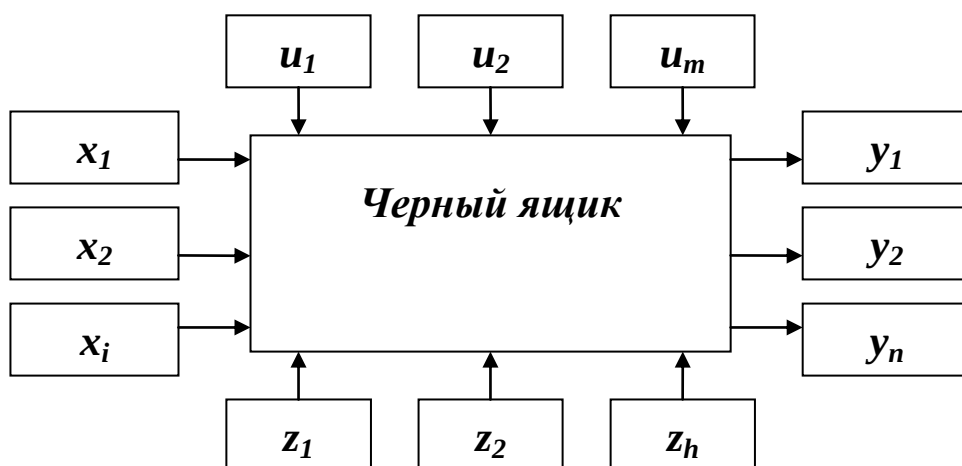
29. Математические модели, описывающие неизменяющиеся во времени соотношения об объекте исследования

- 1) физические
- 2) динамические
- 3) статические
- 4) стационарные

30. Статистические математические модели

- 1) представляют в виде сложных систем уравнений, позволяющих очень точно описать процессы, протекающие в объекте и допускающих экстраполяцию в точки факторного пространства, в которых невозможно непосредственное наблюдение этих процессов
- 2) представляют в виде простых систем уравнений, позволяющих очень точно описать процессы, протекающие в объекте и допускающих экстраполяцию в точки факторного пространства, в которых невозможно непосредственное наблюдение этих процессов
- 3) модели получают в результате статистической обработки экспериментальной информации, собранной на исследуемом объекте. Эти модели имеют относительно простую структуру и часто представляются в виде полиномов
- 4) модели получают в результате статистической обработки экспериментальной информации, собранной о субъекте

31. На представленном рисунке группа  $Y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$  относится к



- 1) управляемым факторам
- 2) контролируемым факторам
- 3) неконтролируемым факторам
- 4) выходным параметрам процесса

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на тестовые вопросы рубежного контроля

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

### 3.1.5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

#### ВОПРОСЫ для подготовки к итоговому контролю

1. История планирования эксперимента
2. Применение планирования эксперимента
3. Основные требования, предъявляемые к планированию эксперимента



4. Задачи планирования эксперимента
5. Схема объекта исследований
6. Классификация факторов
7. Требования, предъявляемые к факторам и их совокупности при планировании эксперимента
8. Виды параметров оптимизации
9. Требования, предъявляемые к параметру оптимизации
10. Задачи с несколькими выходными параметрами
11. Построение обобщенного отклика
12. Шкала желательности Харрингтона
13. Преобразование частных откликов в частные функции желательности
14. Одностороннее и двустороннее ограничение. Примеры
15. Выбор модели. Требования, предъявляемые к модели
16. Шаговый принцип
17. Полиномиальные модели
18. Принятие решения перед планированием эксперимента
19. Выбор основного уровня
20. Выбор интервалов варьирования
21. Полный факторный эксперимент типа  $2^2$  матрица планирования, геометрическая интерпретация
22. Полный факторный эксперимент типа  $2^3$ : матрица планирования, геометрическая интерпретация
23. Приемы перехода от матриц меньшей размерности к матрицам большей размерности
24. Свойства полного факторного эксперимента типа  $2^k$
25. Полный факторный эксперимент и математическая модель: вычисление коэффициентов линейной модели
26. Полный факторный эксперимент и математическая модель: оценка эффект взаимодействия
27. Минимизация числа опытов
28. Дробная реплика
29. Условные обозначения дробных реплик и число опытов
30. Выбор полуреплик. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты
31. Проведение эксперимента. Анкета для сбора априорной информации: постановка задач выбор параметров оптимизации
32. Критерий Стьюдента.
33. Ошибки параллельных опытов: среднее, дисперсия, стандарт.
34. Дисперсия параметра оптимизации.
35. Проверка однородности дисперсий: критерий Фишера
36. Проверка однородности дисперсий: критерий Кохрена
37. Расчет дисперсии воспроизводимости для экспериментов с различным числом повторных опытов
38. Рандомизация: влияние неоднородности на параметр оптимизации
39. Рандомизация: применение таблицы случайных чисел
40. Разбиение матрицы типа  $2^k$  на блоки (23 на 2 блока)
41. Разбиение матрицы типа  $2^k$  на блоки (24 на 4 блока)
42. Разбиение матрицы типа  $2^k$  на блоки: общие правила
43. Обработка результатов эксперимента: принцип минимизации невязок в методе наименьших квадратов, наименьших кубов
44. Метод наименьших квадратов: расчет коэффициентов регрессии
45. Расчетная таблица для вычисления коэффициентов регрессии, способы проверки правильности расчетов
46. Графическая интерпретация уравнения регрессии
47. Вычисление коэффициентов линейной регрессии для полного многофакторного эксперимента
48. Вычисление коэффициентов линейной регрессии для дробного многофакторного эксперимента
49. Регрессионный анализ. Постулаты и задачи
50. Проверка адекватности модели. Качественная интерпретация задачи
51. Проверка адекватности модели. Дисперсия адекватности
52. Проверка значимости коэффициентов
53. Метод наименьших квадратов для одного фактора
54. Обобщение метода наименьших квадратов на многофакторный линейный случай
55. Взвешенный метод наименьших квадратов и статистический анализ
56. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий - критерии оптимальности планов
57. Принятие решений после построения модели
58. Принятие решений после построения модели процесса

59. Движение по градиенту
60. Расчет крутого восхождения
61. Планы дисперсионного анализа
62. Планы многофакторного анализа
63. Планы для изучения поверхности отклика
64. Планы отсеивающего эксперимента
65. Планы для экспериментирования в условиях дрейфа
66. Планирование эксперимента на диаграммах состав-свойство
67. Планы для решения динамических задач
68. Планы для изучения механизма явлений
69. Планирование эксперимента в производственных условиях
70. Последовательный симплексный метод
71. Метод эволюционного планирования (ЭВОП)
72. Планы выборочного контроля
73. Применение ЭВМ при обработке результатов эксперимента
74. Методы решения задач интерполяции
75. Методы решения задач экстраполяции
76. Методы определения экстремума
77. Методы решения системы линейных алгебраических уравнений.
78. Размеры промышленных экспериментов
79. Цель автоматизированного эксперимента
80. ЭВМ в автоматизированном эксперименте
81. Решение распределительных задач
82. Перспективы развития теории планирования эксперимента

#### Бланк экзаменационного билета

Образец

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА»

**Кафедра:**

«Разведения и генетики  
сельскохозяйственных животных»

**Дисциплина:**

Планирование и организация эксперимента

#### Экзаменационный билет № 1

1. Выбор полуреplik. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты
2. Планы дисперсионного анализа
3. Перспективы развития теории планирования эксперимента

Утверждаю:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

**ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА  
проведения экзамена**

| <b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ» |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Цель промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                     | установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Форма промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                    | экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>                                                                                                                                                                                         | 1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету<br>2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета |
| <b>Форма экзамена -</b>                                                                                                                                                                                                                    | устный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Процедура проведения экзамена -</b>                                                                                                                                                                                                     | представлена в фонде оценочных средств по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Время проведения экзамена</b>                                                                                                                                                                                                           | Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>                                                                                                                                                                                    | 1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>                                                                                                                                                  | представлены в фонде оценочных средств по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Оценка *«отлично»* ставится обучающемуся, показавшему глубокое знание предмета; аргументировано и логически стройно изложившему материал; свободно применившему при ответе теоретические положения для анализа процессов и явлений, связанных с задачами профессиональной деятельности; продемонстрировавшему навыки и умения в применении теоретических знаний в ходе практических/семинарских занятий; выполнившему фиксированные виды внеаудиторной работы.

Оценка *«хорошо»* ставится обучающемуся, показавшему твердое знание предмета; умеющему применять теоретические знания для анализа тем, связанных с профессиональной деятельностью; продемонстрировавшему навыки в применении теоретических знаний в ходе практических и семинарских занятий; выполнившему фиксированные виды внеаудиторной работы. При ответе на основные вопросы допущены незначительные ошибки, не искажающие суть ответа на вопросы билета

Оценка *«удовлетворительно»* ставится обучающемуся, знающему предмет; продемонстрировавшему навыки и умения в применении теоретических знаний в ходе практических и семинарских занятий, выполнившему фиксированные виды внеаудиторной работы. При ответе на основные вопросы допущены существенные ошибки.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится обучающемуся, не выполнившему фиксированные виды внеаудиторной работы и (или) не усвоившему основного содержания дисциплины.

**ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**фонда оценочных средств**  
**учебной дисциплины Б1.О.31 Планирование и организация эксперимента**  
**в составе ОПОП 27.03.01 Стандартизация и метрология**

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| а) На заседании обеспечивающей кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных; протокол № 11 от 15.05.2023. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| и.о. зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент                                                                             |  Иванова И.П.                                                                                                                                                                                                             |
| б) На заседании методической комиссии по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология; протокол №10 от 23.05.2023.   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Председатель МКН – 27.03.01, канд.техн.наук, доцент                                                                      |  Юрк Н.А.                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>2. Рассмотрен и одобрен внешним экспертом</b>                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ООО «Сертификат»                                                                                                         | <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">          директор Драгун Н.А.       </div> |

## ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ к фонду оценочных средств

## Ведомость изменений

[illegible]

**ПРИЛОЖЕНИЕ 10**  
**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**в составе ОПОП 27.03.01 Стандартизация и метрология**

**Ведомость изменений**

| №<br>п/п | Вид обновлений | Содержание изменений, вносимых в ОПОП | Обоснование<br>изменений |
|----------|----------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 1        |                |                                       |                          |
| 2        |                |                                       |                          |
| 3        |                |                                       |                          |
| 4        |                |                                       |                          |
| 5        |                |                                       |                          |
| 6        |                |                                       |                          |
| 7        |                |                                       |                          |
| 8        |                |                                       |                          |
| 9        |                |                                       |                          |
| 10       |                |                                       |                          |
| 11       |                |                                       |                          |