

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юльевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 01.07.2025 10:55:26

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

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

Агротехнологический факультет

**ОПОП по направлению подготовки
35.03.04 Агрономия**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.16 Геномика растений

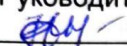
**Направленность (профиль)
«Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур»**

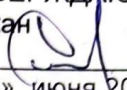
Омск 2025

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

Агротехнологический факультет

ОПОП по направлению подготовки
35.03.04 Агрономия

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
 Е.В. Некрасова
«18» июня 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан
 А.А. Гайвас
«18» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.16 Геномика растений

Направленность (профиль) «Селекция и семеноводство
сельскохозяйственных культур»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	агрономии, селекции и семеноводства
Разработчик (и) РП:	
канд. с.-х. наук	 С.С. Шепелев
Внутренние эксперты:	
Председатель МК, канд. с.-х. наук, доцент	 С.И. Мозылева
Начальник управления информационных технологий	 П.И. Ревякин
Заведующий методическим отделом УМУ	 Г.А. Горелкина
Директор НСХБ	 И.М. Демчукова

Омск 2025

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 35.03.04 Агрономия, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 26.07.2017 г. № 699;

- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур».

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к части, формируемой участниками образовательного процесса блока 1 «Дисциплины» ОПОП.

- является 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 научно-исследовательскому, организационно-управленческому и производственно-технологическому видам деятельности; к решению им профессиональных задач, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

2.2 **Цель дисциплины:** формирование целостного представления о процессах, происходящих в живой природе с точки зрения функционирования геномов растений для формирования у студентов понимания функций генов, SNP, белков и как использовать данные знания в практической селекции.

2.3 **Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

¹ В случае отсутствия примерной программы данный пункт удаляется.

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения 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)
1			2	3	4
Обязательные профессиональные компетенции					
ПК-13	Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	ИД-2 _{ПК-13} Использует знания генетических закономерностей наследования признаков и правила подбора исходного материала при создании гетерозисных гибридов и продуктивных сортов	знать основные принципы и правила селекции растений, вытекающие из геномики растений.	уметь использовать знания о геномах растений в селекционном процессе	иметь навыки применения знаний о геномах и особенности функционирования генов и SNP для селекции с.х. культур

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				
				Не зачтено			Зачтено	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач			1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	
Критерии оценивания								
ПК-13 Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	ИД-2 _{ПК-13}	Полнота знаний	Знает основные принципы и правила селекции растений, вытекающие из знаний о геноме растений	Не знает принципов и правил селекции растений, вытекающие из положений геномики растений	1. Знаком с принципами и основными правилами селекции растений, вытекающими из знаний о геномах растений 2. Знает принципы и правила селекции с использованием данных о геномах растений 3. Знает принципы и основные показатели селекции для оценки влияния отдельных генов и SNP локализованных на отдельных участках хромосом	тестирование		
		Наличие умений	Умеет использовать знания о функциях генов и SNP в селекционном процессе	Не умеет использовать знания о функционировании генов в геноме применительно к селекционному процессу	1. Знаком с возможностями использования генома растений в селекционном процессе 2. Умеет использовать специализированные программы с рефересными геномами растений в селекционном процессе 3. Умеет анализировать и интерпретировать данные о геномах растений, связанные с селекцией с.-х. культур			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками применения геномного браузера и геномных баз данных для селекции с.х. культур	Не владеет навыками применения геномных браузеров и геномных баз данных для селекции с.х. культур	1. Владеет навыками применения знаний о структуре генома растений для селекции с.х. культур 2. Владеет навыками применения теоретических знаний по геномике растений при решении профессиональных задач в области селекции с.х. культур 3. Уверенно владеет навыками применения теоретических знаний по геномике растений при решении профессиональных задач в области селекции с.х. культур			

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, сформированным в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.28 – Общая генетика	Знать изменчивость, гетероплоидию, отдаленную гибридизацию, генетику популяций, оценку взаимодействия генотип-среда; уметь использовать проявление основных законов наследственности в практической деятельности	Б1.В.09 – Частная селекция и генетика с.-х. культур; Б1.В.13 –Общая селекция и сортоведение сельскохозяйственных культур; Б1.В.15 –Иммунитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям	Б1.О.07 – Семеноведение Б1.В.14 – Основы эволюционной теории
Б1.О.21 - Физиология и биохимия растений	Знать фотосинтез, фитоценозы, приспособление и устойчивость растений. биотические, абиотические факторы. адаптивная система; иерархия регуляции.		
Б1.О.13 – Микробиология	Знать генетику микроорганизмов, генетические рекомбинации, модификации, мутации.		
* - Для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

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.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в VI семестре III курса.

Продолжительность семестра 20 недель.

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	в т.ч. по семестрам обучения	
	очная форма	заочная форма
	6 сем.	
1. Контактная работа	-	-
1.1. Аудиторные занятия, всего	36	
- лекции	14	
- практические занятия (включая семинары)	2	
- лабораторные работы	20	
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)	-	-
2. Внеаудиторная академическая работа студентов	36	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	12	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	12	
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):	12	
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	Зачет	
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	72
	Зачетные единицы	3

Примечание:
 * – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
 ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

4. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела		Общая	Контактная работа							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
			Аудиторная работа					ВАРС			
			всего	лекции	занятия		Консультации (в соответствии с	всего	Фиксированные виды		
					практические (всех форм)	лабораторные					
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная форма обучения											
1	Введение в геномику растений	8	4	2	х	2	-	4		Рубежное тестирование	ПК-13.2

2	Геномные ресурсы для селекции сельскохозяйственных культур	8	4	2	x	2	-	4	10	Рубежное тестирование	ПК-13.2
	2.1 Достижения в области открытия молекулярных маркеров и генотипирования.										
	2.2 Расшифровка геномов растений				x						
3	Функциональные геномные исследования	8	4	2	x	2	-	4		Рубежное тестирование	ПК-13.2
	3.1 Транскриптомика.										
	3.2 Протеомика.										
	3.3 Метабомика										
4	4 Технологии секвенирования нового поколения: подходы и применение для селекции растений	12	6	2		4	-	6		Рубежное тестирование	ПК-13.2
	4.1 Первое поколение Секвенирования. Секвенирование Сенгера										
	4.2 Второе поколение секвенирования. Roche/454, Solex, ABI/SOLiD, Ion Torrent, BGI/DNA nanoball,										
	4.3 Третье поколение секвенирования. HeliScope, SMRT-bell, Oxford Nanopore Technologies. Синтетическое секвенирование с длинными прочтениями (SLR),										
	4.4. Альтернативные подходы. Секвенирование HI-C, оптическое картирование.										
5	Применение секвенирования в селекции растений. Выявление структурных изменений. GWAS и GBS. Пангеномный анализ. Создание новых SSR. SNP маркеров. Геномная селекция.	8	4	2		2	-	4		Рубежное тестирование	ПК-13.2
6	Использование секвенирования для маркер ориентированной селекции. Метод генотипирования с помощью секвенирования (GBS) для ускорения программы отбора с помощью маркеров (MAS).	12	6	2		4		6		Рубежное тестирование	ПК-13.2
7	Геномный отбор с использованием байесовских методов. Оценка эффектов маркеров, дисперсии эффектов маркеров, а также дисперсии ошибок и селекционной ценности.	16	8	2	2	4		8		Рубежное тестирование	ПК-13.2
	Промежуточная аттестация	x	x	x	x	x	x	x		Зачет	
	Итого по учебной дисциплине	72	36	14	2	20	-	36			

4.2. Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам учебной дисциплины

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: Введение в геномику растений Прогресс и проблемы селекции. Методы изучения геномов растений.	2	-	Традиционная лекция
2	2	Тема: Геномные ресурсы для селекции сельскохозяйственных культур			Лекция-визуализация
		1) Достижения в области открытия молекулярных маркеров и генотипирования. 2) Расшифровка геномов растений.			

		3) Успехи в редактировании геномов.	2	-	
		4) Редактирование CRISPR в трансгенной пшенице с помощью секвенирования следующего поколения.			
3	3	Тема: Функциональные геномные исследования			
		1) Транскриптомика.			
		2) Протеомика.			
		3) Метабомика. Трансляционная геномика: преодоление разрыва между генотипом и фенотипом	2	-	Лекция-визуализация
4	4	Тема: Технологии секвенирования нового поколения: подходы и применение для селекции растений			
		1) Секвенирование первого поколения.			
		2) Второе поколение секвенирования.	2	-	Лекция-визуализация
		3) Третье поколение секвенирования.			
5	5	Тема: Применение секвенирования в селекции растений			
		1) Полногеномное секвенирование. Секвенирование родственных видов. Выявление структурных изменений.			
		2) Геном ассоциированное маркирование, генотипирование по секвенированию. Пангеномный анализ. Развитие маркерной селекции (SSR, SNP). Картирование Qtl. Картирование ассоциаций. Геномная селекция. .	2	-	Лекция-визуализация
6	6	Тема: Использование секвенирования для маркер ориентированной селекции. Метод генотипирования с помощью секвенирования (GBS) для ускорения программы отбора с помощью маркеров (MAS).			
		1) Метод генотипирования с помощью секвенирования (GBS) для ускорения программы отбора с помощью маркеров (MAS).			
		2) Подбор пар для скрещиваний с помощью маркеров. Возвратные скрещивания, Qtl пирамидирование, геномный отбор.	2	-	Лекция-визуализация
		3) Ассоциированное маркирование и использование в селекции.			
7	7	Тема: Геномный отбор с использованием байесовских методов.			
		1) Использование пакетов R-statistics в анализе геномов растений.			
		2) BayesA, BayesB, BayesC, Bayesian LASSO (BLASSO), Bayesian Ridge Regression (BRR), BayesСт, BayesU, BayesHP, BayesHE			
		3) Модель только со случайным эффектом маркеров. Модель с фиксированными и случайными эффектами. Модель с фиксированными эффектами, случайными эффектами и ковариатами. Оценка наследуемости	2	-	Лекция-визуализация
		4) Оценка эффектов маркеров, дисперсии эффектов маркеров, а также дисперсии ошибок и селекционной ценности.			
Общая трудоёмкость лекционного курса			14	-	
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		14
- очная форма обучения		14	- очная форма обучения		14

4.3. Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
	очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5
Итоговое тестирование	0,5			-
Итоговое представление презентаций по темам	1,5		1. Учебная дискуссия (круглый стол) 2. Электронные учебные материалы,	ОСП

			Интернет-ресурсы	
Всего практических занятий по учебной дисциплине:	час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения	2	- очная форма обучения		2
- заочная форма обучения	-	- заочная форма обучения		-
В том числе в формате семинарских занятий:				2
* 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 обучающегося и 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				

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактив- ные формы
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)				Предусмотрена само- подготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное вре- мя +/-	
				очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1		Методы изучения геномов расте- ний.	2	-	+	–	Индивидуальное задание
	2		Кодирование генетической инфор- мации в клетке.	2	-	+	–	Индивидуальное задание
2	3		Реализация наследственной ин- формации в клетке	2	-	+	–	Индивидуальное задание
	4		Задачи на синтез белка	2	-	+	–	Индивидуальное задание
3	5		Задачи на энергетический обмен при расщеплении сложных органических веществ.	2	-	+	–	Индивидуальное задание
	6		Задачи на деление клеток	2		+	–	Индивидуальное задание
4	7		Решение задач на генные мутации	2		+	–	Индивидуальное задание
	8		Решение задач на хромосомные мутации	2	-	+	–	Индивидуальное задание
6	9		Задачи для приготовления рабоче- го раствора ПЦР.	2	-	+	–	Индивидуальное задание
7	10		Чтение последовательностей на основании метода Сенгера	2	-	+	–	Индивидуальное задание
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР	20	-	x		
Примечания: - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6 - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2								

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине

5.1.1.1 Место КП (КР) в структуре учебной дисциплины не предусмотрено

5.1.2 Выполнение и сдача рефератов (эссе/электронной презентации/доклада/РГР/индивидуального задания/семестровой работы и т.д.) в структуре дисциплины

5.1.2.1 Место электронной презентации/доклада в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением электронной презентации и доклада		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения электронной презентации и доклада
№	Наименование	
2	Геномные ресурсы для селекции сельскохозяйственных культур	ПК-13
3	Функциональные геномные исследования	ПК-13
4	Технологии секвенирования нового поколения: подходы и применение для селекции растений	ПК-13
5	Применение секвенирования в селекции растений	ПК-13
6	Использование секвенирования для маркер ориентированной селекции. Метод генотипирования с помощью секвенирования (GBS) для ускорения программы отбора с помощью маркеров (MAS).	ПК-13
7	Геномный отбор с использованием байесовских методов	ПК-13

5.1.2.2 Перечень примерных тем электронных презентаций и докладов

1. Основные модельные растения в изучении генома.
2. Расшифрование генома риса.
3. Расшифрование генома пшеницы.
4. Преимущества знания генома растений для селекции на продуктивность.
5. Преимущества знания генома растений для селекции на качество.
6. Преимущества знания генома растений для селекции на адаптивность.
7. CRISPR-CAS9 технология редактирования геномов.
8. Генно-модифицированные технологии.
9. Маркеры RFLP использование в селекции.
10. Маркеры AFLP использование в селекции.
11. Маркеры DArT использование в селекции.
12. Маркеры SSR использование в селекции.
13. Маркеры SNP использование в селекции.
14. Функциональные геномные исследования методы.
15. Транскриптомика. Применение в селекции растений.
16. Протеомика. Применение в селекции растений.
17. Метаболомика. Применение в селекции растений.
18. Методы первого поколения секвенирования.
19. Методы второго поколения секвенирования.
20. Методы третьего поколения секвенирования.
21. Использование полногеномного секвенирования для селекции растений.
22. Использование ассоциированного маркирования для селекции растений.
23. Использование генотипирования по секвенированию для селекции растений.
24. Структура наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP) использование в селекции растений.
25. Байесовские методы оценки использование в селекции растений.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся за слабое и неполное раскрытие темы, не-самостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

5.1.2.3 Информационно-методическое и материально-техническое обеспечение процесса выполнения электронной презентации и доклада

- 1) Материально-техническое обеспечение процесса выполнения электронной презентации и доклада – см. Приложение 6.
- 2) Обеспечение процесса выполнения электронной презентации и доклада учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

5.1.2.4 Типовые контрольные задания

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 Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

5.2 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
1	2	3	4
8	Тема: Подходы к анализу отдельных клеток в селекции сельскохозяйственных культур Анализ отдельных клеток в сельскохозяйственных растениях. Транскриптомные подходы. Выделение отдельных клеток из сельскохозяйственных растений. Оценка экспрессии генов в отдельных клетках. Идентификация кластерных маркеров. Метабономика в сельскохозяйственных культурах. Методы метабономики отдельных клеток. Эпигеномика и её методы.	6	Опрос
9	Тема: Полногеномное ассоциативное исследование (GWAS) для анализа признаков сельскохозяйственных культур Картографирование ассоциаций (GWAS) или сканирование генома. Подход и практика GWAS. Ген-кандидаты. Достижения полногеномных ассоциативных исследований (GWAS) в изучении признаков растений. Будущие перспективы GWAS.	6	Опрос
<i>Примечание:</i> - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

5.3 САМОПОДГОТОВКА К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ (кроме контрольных занятий)

Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час.
Очная форма обучения				
Лабораторные и практические занятия	Подготовка по темам лабораторных и практических занятий	План лабораторных и практических занятий	1. Рассмотрение вопросов лабораторного и практического занятия 2. Изучение литературы по вопросам лабораторного и практического занятия 3. Подготовка ответов 4. на вопросы	12

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, использует нормативные документы, связанные с профессиональной деятельностью.
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если полнота изложения теоретического материала не превышает 50%.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Собеседование	Фронтальный	По результатам изучения разделов №1-7	8
Тест	Фронтальный	По результатам изучения разделов №1-7	3
Заключительное тестирование	Фронтальный	По результатам изучения разделов №1-7	1

6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
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»	
6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого

процесса	на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл тестирование.
Процедура получения зачёта - Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине

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 кафедра 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 актуализируется на начало каждого учебного года

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

7.2 Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование офисных приложений;
- подготовка отчетов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций;
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Цифровые и 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.

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 ВАР 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 размещены на официальном сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» с учетом требований ФГОС, представленных в Приложении 8.

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

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение 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 и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

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 в информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для организации работы в синхронном и асинхронном режимах. Соотношение объема занятий, проводимых в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и занятий, проводимых с применением ЭО, ДОТ представлено в приложении 5.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
рабочей программы дисциплины
в составе ОПОП 35.03.04 Агрономия

1. Рассмотрена и одобрена: а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры <u>агрономии, селекции и семеноводства</u>; протокол №9 от 20.03.2025. Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент <u></u> Некрасова Е.В. б) На заседании методической комиссии по направлению 35.03.04 - Агрономия; протокол №8 от 22.04.2025 Председатель МКН – 35.03.04, канд. с.-х. наук, доцент <u></u> Мозылева С.И.
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП: <i>Директор ООО «Русь-Агро»</i> <i>Гончар</i> 

9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе учебной дисциплины
Представлены в приложении 10

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Мутовин, Г. Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии : учебное пособие / Мутовин Г. Р. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-1152-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html . - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Куцев, М. Г. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181629 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Генетика. — Москва : Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, 1965. — . — Выходит ежемесячно. — ISSN 0016-6758. — Текст : непосредственный.	НСХБ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА, необходимых для освоения дисциплины

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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Шепелев С.С.	Планы семинарских занятий по дисциплине «Геномика растений»	кафедра агрономии, селекции и семеноводства
Шепелев С.С.	Тестовые задания для входного контроля знаний	– // –
Шепелев С.С.	Тестовые задания для проверки остаточных знаний по курсу: «Геномика растений»	– // –

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

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины			
Наименование программного продукта (ПП)		Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ		Лекции, практические занятия, ВАРС	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса			
Наименование справочной системы		Доступ	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса			
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение	
Учебные аудитории университета	комплект мультимедийного оборудования	Лекции, практические занятия, ВАРС	
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)			
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система	
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	https://do.omgau.ru	Самостоятельная работа студента, текущий контроль	
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине			
Наименование цифровой технологии (ЦТ)	Наименование цифровой компетенции, в освоении которой задействованы ЦТ	Материально-техническая база, обеспечивающая освоение цифровой технологии	Наименование специализированного помещения, используемого для реализации освоения ЦТ

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории лекционного типа, семинарского типа	Учебная аудитория лекционного типа. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, мебель аудиторная. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук с программным обеспечением.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

На лекциях рекомендуется использовать мультимедийный проектор для представления презентаций и учебных фильмов.

В процессе обучения необходимо использовать проблемный подход к изучению дисциплины. Использовать различные виды лекций: лекция-беседа, лекция-дискуссия. Лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками. По окончании лекции рекомендуется осуществлять обратную связь со студентами. Целесообразно использовать на лекциях и лабораторных занятиях активные методы обучения: «мозговой штурм», решение ситуаций, решение методических задач, дискуссия. На лабораторных занятиях необходимо использовать словесные, наглядные и практические методы обучения с доминированием практических методов: моделирование, работа с раздаточным материалом.

На лабораторно-практических занятиях используется технология КСО, элементы парацентрической технологии (работа в парах и со средствами обучения). На лекциях необходимо практиковать доклады и содоклады студентов по актуальным проблемам биологии и частным вопросам. Преподавателям рекомендуется использовать технологии сотрудничества, а так же работу в группах. Эти технологии являются более современными в едином образовательном пространстве.

Рекомендации по руководству деятельностью студентов на лекции:

- осуществление контроля за ведением студентами конспекта лекций;
- оказание студентам помощи в ведении записи лекции (акцентирование изложения материала лекции, выделение голосом, интонацией, темпом речи наиболее важной информации, использование пауз для записи таблиц, вычерчивания схем и т.п.);
- использование приемов поддержания внимания и снятия усталости студентов на лекции (риторические вопросы, шутки, исторические экскурсы, рассказы из жизни замечательных людей, из опыта научно-исследовательской, творческой работы преподавателя и т.п.); разрешение задавать вопросы лектору (в ходе лекции или после нее).
- согласование сообщаемого на лекции материала с содержанием других видов аудиторной и самостоятельной работы студентов.

Организация консультаций

Консультации предназначены для оказания педагогически целесообразной помощи студентам в их самостоятельной работе по каждой дисциплине учебного плана, а также при решении различных задач теоретического или практического характера. Они помогают не только студентам, но и преподавателю, будучи своеобразной обратной связью, с помощью которой можно выяснить степень усвоения студентами программного материала. Обычно консультации связывают с лекционными, семинарскими и практическими занятиями, лабораторными работами, подготовкой к зачетам и экзаменам. Консультации проводят по желанию студентов или по инициативе преподавателя. Студентов нужно приучать к мысли, что к консультациям необходимо тщательно готовиться, прорабатывать конспект, литературу, чтобы задавать вопросы по существу,

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 студентами работ. Консультирование студентов, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Использование дистанционных технологий обучения

Расширение информационных источников для внеаудиторной работы студентов достигается с помощью использования электронных библиотечных систем (ЭБС), а также ресурсов Интернета.

Для улучшения организации учебного процесса методические материалы для работы студентов представлены на сайте агротехнологического факультета по адресу <http://agro.omgau.ru>.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Не менее 70 процентов численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы 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, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы 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 и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности 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).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
представлены отдельным документом

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 35.03.04 Агрономия**

Ведомость изменений

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