

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юрьевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 24.11.2023 11:06:45  
Уникальный программный ключ:  
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

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

ОПОП по направлению 35.03.04 Агронмия

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по освоению учебной дисциплины**

**Б1.В.13 Общая селекция и сортоведение сельскохозяйственных культур**

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

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Агрономии, селекции и семеноводства
Разработчик, д. с.-х. наук, доцент	И.В. Потоцкая

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	13
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	13
2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе	13
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	13
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	13
3.2. Условия допуска к зачету	14
4. Лекционные занятия	14
5. Практические и лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним	17
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	18
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	23
7.1. Рекомендации по выполнению контрольных работ	23
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	25
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	26
8.1. Вопросы для входного контроля	26
8.2. Текущий контроль успеваемости	27
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	28
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	28
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена	28
9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	28
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	31

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

**Цель дисциплины** – формирование базовых теоретических знаний и практических профессиональных навыков в области общей селекции и сортоведения сельскохозяйственных культур.

### **В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

иметь целостное представление о селекции и сортоведении сельскохозяйственных культур;  
владеть: навыками составления описаний сортов и гибридов, количественного учёта хозяйственно-ценных признаков; планирования селекционного процесса

знать: типы сортов и гибридов, характеристики сортов, их биологические и морфологические особенности, методы создания и изучения исходного материала, принципы моделирования сортов и подбора пар для скрещивания, методы отбора и оценки селекционного материала, получения мутаций, полиплоидов, анеуплоидов и гаплоидов для использования в селекции, методику государственного испытания сельскохозяйственных культур

уметь: описывать и различать сорта и гибриды сельскохозяйственных культур, получать гибридные семена, получать мутантные и полиплоидные формы, проводить полевые и лабораторные оценки различных хозяйственно-ценных признаков и свойств, проводить отбор и браковку селекционного материала.

### **1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:**

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
<b>Профессиональные компетенции</b>					
ПК-2	Способен организовать испытания селекционных достижений	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Осуществляет описание новых сортов в соответствии с характеристиками его сортовых и хозяйственно-ценных признаков, а также проводит сравнительный анализ с сортами, включенными в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию	Методы поиска сортов и гибридов в реестре районированных сортов	Искать сорта и гибриды сельскохозяйственных культур в реестре районированных сортов	Работы с реестром районированных сортов и гибридов

ПК-13	Способен организовать разработку технологий получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур, сортовой и семенной контроль	ИД-2 <sub>ПК-13</sub> Способен организовать сортовой контроль семенных посевов, с учетом апробационных признаков и сельскохозяйственных культур	Способы и порядок проведения предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений	Проводить испытание растений с выявлением образцов, соответствующих условиям предполагаемых к возделыванию регионов	Участия в проведении предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений в конкретных условиях региона
		ИД-4 <sub>ПК-13</sub> Оформляет документы на проведение сертификации семян, предназначенных для реализации	Методы проведения наблюдений и учета урожая	Проводить наблюдения за растениями с целью оценки хозяйственной полезности сортов и гибридов	Оценки хозяйственной полезности сортов и гибридов

1.2. 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-2	ИД-2ПК-2	Полнота знаний	Методов поиска сортов и гибридов в реестре районированных сортов	Не знает методы поиска сортов и гибридов в реестре районированных сортов	1. Знает некоторые методы поиска сортов и гибридов в реестре районированных сортов 2. Знает основные методы поиска сортов и гибридов в реестре районированных сортов 3. Знает все методы поиска сортов и гибридов в реестре районированных сортов		Контрольная работа, тестирование	
		Наличие умений	Искать сорта и гибриды сельскохозяйственных культур в реестре районированных сортов	Не умеет искать сорта и гибриды сельскохозяйственных культур в реестре районированных сортов	1. Умеет искать сорта нескольких сельскохозяйственных культур в реестре районированных сортов 2. Умеет искать сорта основных сельскохозяйственных культур в реестре районированных сортов 3. Умеет искать сорта и гибриды всех сельскохозяйственных культур в реестре районированных сортов			
		Наличие навыков (владение опытом)	Работы с реестром районированных сортов и гибридов	Не владеет навыками работы с реестром районированных сортов и гибридов	1. Слабо владеет навыками работы с реестром районированных сортов и гибридов 2. Владеет навыками работы с реестром районированных сортов и гибридов 3. В совершенстве владеет навыками работы с реестром районированных сортов и гибридов			

ПК-13	ИД-2ПК-13	Полнота знаний	Способов и порядка проведения предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений	Не знает способы и порядок проведения предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знает способы проведения предрегистрационных испытаний некоторых сельскохозяйственных растений</li> <li>2. Знает порядок проведения предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений</li> <li>3. Знает способы и порядок проведения предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений</li> </ol>	Контрольная работа, работа на семинаре, тестирование
		Наличие умений	Проводить испытание растений с выявлением образцов, соответствующих условиям предполагаемых к возделыванию регионов	Не умеет проводить испытание растений с выявлением образцов, соответствующих условиям предполагаемых к возделыванию регионов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Умеет проводить испытание растений с выявлением образцов, соответствующих некоторым условиям предполагаемых к возделыванию регионов</li> <li>2. Умеет проводить испытание растений с выявлением образцов, соответствующих основным условиям предполагаемых к возделыванию регионов</li> <li>3. Умеет проводить испытание растений с выявлением образцов, соответствующих всем условиям предполагаемых к возделыванию регионов</li> </ol>	
		Наличие навыков (владение опытом)	Участия в проведении предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений в конкретных условиях региона	Не владеет навыками участия в проведении предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений в конкретных условиях региона	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слабо владеет навыками участия в проведении предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений в конкретных условиях региона</li> <li>2. Владеет навыками участия в проведении предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений в конкретных условиях региона</li> <li>3. В совершенстве владеет навыками участия в проведении предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений в конкретных условиях региона</li> </ol>	
	ИД-4ПК-13	Полнота знаний	Методов проведения наблюдений и учета урожая	Не знает методы проведения наблюдений и учета урожая	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знает некоторые методы проведения наблюдений и учета урожая</li> <li>2. Знает основные методы проведения наблюдений и учета урожая</li> <li>3. Знает все методы проведения наблюдений и учета урожая</li> </ol>	Контрольная работа, работа на семинаре, тестирование
		Наличие умений	Проводить наблюдения за растениями с целью оценки хозяйственной полезности сортов и гибридов	Не умеет проводить наблюдения за растениями с целью оценки хозяйственной полезности сортов и гибридов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Умеет проводить некоторые наблюдения за растениями для оценки хозяйственной полезности сортов и гибридов</li> <li>2. Умеет проводить основные наблюдения за растениями для оценки хозяйственной полезности сортов и гибридов</li> <li>3. Умеет проводить все наблюдения за растениями, необходимые для оценки хозяйственной полезности сортов и гибридов</li> </ol>	

		Наличие навыков (владение опытом)	Оценки хозяйственной полезности сортов и гибридов	Не владеет навыками оценки хозяйственной полезности сортов и гибридов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слабо владеет навыками оценки хозяйственной полезности сортов и гибридов</li> <li>2. Владеет навыками оценки хозяйственной полезности сортов и гибридов</li> <li>3. В совершенстве владеет навыками оценки хозяйственной полезности сортов и гибридов</li> </ol>	
--	--	-----------------------------------	---	---	--	--

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

### 2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	семестр, курс*	
	очная форма	заочная форма
	7 сем.	-
<b>1. Аудиторные занятия, всего</b>	72	-
- лекции	30	-
- практические занятия (включая семинары)	4	-
- лабораторные работы	38	-
<b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>	72	
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>		
Выполнение и сдача/защита индивидуального задания в виде**		
- контрольной работы	16	-
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	22	-
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	28	-
<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>	6	-
<b>3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины</b>		-
<b>ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	144
	<b>Зачётные единицы</b>	4

*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.;

### 2.2. Углублённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Углублённые темы раздела	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.							форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
	Общая	Аудиторная работа				ВАРС			
		всего	лекции	занятия		всего	фиксированные виды		
1	2	3	4	5	6			7	8
<b>Очная форма обучения</b>									
1	8	2	2			6	16	Контрольная работа, работа на семинаре, тестирование	ПК-13
2	10	2	2			8			
3	14	6	4		2	8			
4	10	4	4			6			
5	10	2	2			8			
6	11	3	2	1		8			
7	7	3	2	1		4			
8	10	4	2		2	6			
9	12	6	4	2		6			
10	38	32	4		28	6			
11	14	8	2		6	6			
Промежуточная аттестация								Дифференцированный зачет	

Итого по учебной дисциплине	144	72	30	4	38	72		
Доля лекций в аудиторных занятиях, %	41,7							

### 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

#### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По 11 разделам предусмотрена взаимосвязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:;

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

#### 3.2 Условия допуска к зачету

Зачет выставляется обучающемуся согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ, выполнившего в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования и текущего контроля с положительной оценкой.

В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

### 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
1	1	<b>Тема: Селекция как наука и отрасль с.-х. производства</b> Селекция как наука, её задача и методы исследований. Теоретические основы селекции и её связь с теоретическими дисциплинами. Место селекции среди прикладных агрономических дисциплин. Связь селекции и семеноводства. Селекция как отрасль с.-х. производства. Подразделения отрасли и основные принципы организации селекционной работы в стране. Селекционные центры, их функции, специализация и зона деятельности. Специальные селекционные программы и руководство отраслью.	2	-	Традиционная лекция
2	2	<b>Тема: История развития селекции и достижения отечественной селекции</b>			
		1) Основные этапы в истории развития селекции. 2) Возникновение в Европе и Америке семенных фирм и крупных селекционно-семеноводческих предприятий.			

		<p>Возникновение научной селекции на основе теории Ч.Дарвина и развития генетики.</p> <p>3) Значение работ И.В. Мичурина, Л.Бербанка и Н.И. Вавилова. Первые селекционные станции и селекционные отделы при опытных станциях. Основоположники отечественной селекции и выдающиеся отечественные селекционеры. Выдающиеся селекционеры зарубежья.</p> <p>4) Достижения селекции по созданию новых сортов и разработке новых методов селекционной работы.</p>	2	-	Лекция-визуализация
3	3,4	<p><b>Тема: Исходный материал для селекции</b></p> <p>1) Этапы селекционного процесса. Понятие об исходном материале. Классификация исходного материала по эколого-географическому принципу и по степени селекционной проработки. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его значение для селекции. Учение о центрах происхождения культурных растений. Первичные и вторичные центры. Микроцентры.</p> <p>2) Современные селекционные центры как источники разнообразия. Работа ВНИИР по мобилизации растительного материала. Понятия об интродукции, натурализации и акклиматизации. Источники и доноры, сортообразующая способность образца.</p> <p>3) Понятие о модели (плане сорта). Модель и идеатип. Основные хозяйственные и морфофизиологические характеристики модели. Факторы формирующие модель. Способы определения параметров модели сорта. Обоснование параметров модели на основе физиолого-биохимического изучения формирования продуктивности и других хозяйственно важных характеристик. Примеры моделей для различных зон.</p>	4	-	Лекция-визуализация
4	5,6	<p><b>Тема: Внутривидовая гибридизация</b></p> <p>1) Комбинативная и трансгрессивная селекция, генетическая рекомбинация как их основа. Новообразования при скрещивании.</p> <p>2) Принципы подбора родительских пар для скрещивания. Подбор пар по эколого-географическому принципу и степени генетической дивергенции. Типы скрещиваний. Родословные сортов.</p> <p>3) Способы кастрации и опыления. Способы совмещения времени цветения родительских форм. Проверка жизнеспособности пыльцы, её заготовка и хранение. Эффективность скрещиваний в зависимости от объёма и числа гибридных комбинаций.</p>	4	-	Лекция-визуализация
5	7	<p><b>Тема: Отдаленная гибридизация</b></p> <p>1) Задачи решаемые с помощью отдалённой гибридизации. Работы И.В. Мичурина, Л. Бербанка, Н.В. Цицина и др. Особенности отдалённых гибридов. Способы преодоления несовместимости при отдалённой гибридизации, на этапах скрещивания, развития гибридных семян, выращивания <math>F_1</math>.</p> <p>2) Передача признаков при отдалённой гибридизации: интрогрессия отдельных генов одного вида в геном другого; совмещение геномов различных видов путём аллополиплоидии; замещение отдельных хромосом генома хромосомами другого вида. Специфика и результативность работы в зависимости от способа размножения культур. Успехи и проблемы отдалённой гибридизации.</p>	2	-	Лекция-визуализация
6	8	<p><b>Тема: Мутагенез и гетероплоидия в селекции растений</b></p> <p>Использование спонтанных мутаций в селекции растений. Физический и химический мутагенез. Выход мутаций и повреждающий эффект мутагена. Дозы физиче-</p>	2	-	Лекция-визуализация

		ских мутагенов, концентрации и экспозиции химических мутагенов. Способы снижения повреждающего эффекта мутагенов. Различные технологии применения мутагенов. Счёт мутантных поколений в зависимости от обработки мутагенами семян, растений, гамет. Мутационная химерность тканей в $M_1$ .			
		2) Выявление мутаций и гомозиготизация мутантных локусов в зависимости от доминантности и рецессивности мутаций и способа опыления культуры. Выявление макро-, микромутаций, мутаций количественных признаков. Работа с мутантными поколениями. Сочетание мутагенеза и гибридизации. Достижения и проблемы мутационной селекции.			
		3) Получение автополиплоидов в селекционных целях с помощью колхицина и других агентов. Концентрации и экспозиции при обработке семян, проростков, взрослых растений. Выделение полиплоидов по косвенным признакам в $C_0$ . Химерность тканей и цитологический контроль. Хозяйственно-ценные показатели, связанные с автополиплоидией. Пониженная семенная продуктивность автополиплоидов и методы её повышения. Понятие об оптимальном уровне пloidности. Триплоидные гибриды сахарной свёклы, плодовых и других культур. Достижения и проблемы селекции автополиплоидов. Методы получения гаплоидов и их использование в селекции. Преимущества гаплоидной селекции. Роль анеуплоидов в селекции.			
7	9	<b>Тема: Селекция гетерозисных гибридов первого поколения</b>	2	-	Лекция-визуализация
		1) Типы гетерозисных гибридов. Методы создания самоопылённых линий. Испытание линий на комбинационную способность.			
		2) Производство гибридных семян на основе ЦМС. Создание гибридов на основе ГМС и самостерильности.			
8	10	<b>Тема: Отбор и формирование сорта</b>	2	-	Лекция-визуализация
		1) Понятия линии, чистой линии, семьи, клона, селекционного номера. Общие принципы отбора. Индивидуальный и массовый отбор у культур с различным способом опыления.			
		2) Клоновый отбор. Отбор из гибридных популяций самоопылителей: методы педигри и пересева.			
		3) Методы отбора для использования эффекта гетерозиса у перекрёстноопыляющихся видов. Формирование сорта как потомства одного элитного растения и объединение двух и более потомств (многолинейность).			
9	11, 12	<b>Тема: Методы оценки селекционного материала</b>	4	-	Лекция-визуализация
		Классификация методов оценки. Оценки на различных этапах селекционного процесса. Оценка продолжительности вегетационного периода. Оценка урожайности. Оценка засухоустойчивости и зимостойкости. Оценка устойчивости к болезням и вредителям. Оценка приспособленности к механизированной уборке. Оценка качества продукции.			
10	13, 14	<b>Тема: Сортоведение</b> Предмет сортоведения и методы изучения сортов. Внутривидовая таксономия и место сорта в ней. Краткая история сортоведения. Роль Э.Э. Регеля, Н.И.Вавилова и С.И. Жегалова в развитии сортоведения полевых культур.	4	-	Лекция-визуализация
11	15	<b>Тема: Государственное сортоиспытание</b> Государственное сортоиспытание, его задачи и порядок включения новых сортов и гибридов.	2	-	Лекция-визуализация

	Структура государственной сортоиспытательной сети. Методика и виды Государственного сортоиспытания. Районирование сортов и гибридов (включение в Государственный реестр). Сорт (гибрид) как юридическая категория, понятие «селекционное достижение». Признаки патентоспособности. Права и обязанности владельца патента на селекционное достижение.			
Общая трудоёмкость лекционного курса		30	-	
Всего лекций по дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:	28
- очная форма обучения		30	- очная форма обучения	28
<b>Примечания:</b>				
- 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				

### 5. Практические и лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№	Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*	
		очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7
6,7	1	Тема семинара Использование молекулярных маркеров в селекции	2	-	Учебная дискуссия (круглый стол)	ОСП
		1. Виды молекулярных маркеров, их преимущества и недостатки				
		2. Этапы маркерной селекции				
		3. Картирование и использование QTL				
9	2	Тема семинара Использование генной инженерии в селекции	2	-	Учебная дискуссия (круглый стол)	ОСП
		1. Технология биобаллистической трансформации.				
		2. Агробактериальная трансформация растений				
		3. Направления использования генной инженерии в селекции				
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.	
- очная форма обучения		4	- очная форма обучения		4	
- заочная форма обучения		-	- заочная форма обучения		-	
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная форма обучения		4				
- заочная форма обучения		-				
<b>* Условные обозначения:</b>						
ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
<b>Примечания:</b>						
- 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.						

Таблица 5 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

Номер	Трудоёмкость ЛР, час.	Связь с ВАРС	о льз уем ые инте ракт ивн ые фор
-------	-----------------------	--------------	---

раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)	Тема лабораторной работы			Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
				очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	1,2	1	Сортоведение мягкой и твердой пшеницы	4		+	-	Работа с информационным текстом, ключевые термины
	3,4	2	Сортоведение ржи и тритикале.	4		+	-	
	5,6	3	Сортоведение ячменя	4		+	-	
	7,8	4	Сортоведение овса	4		+	-	
	9,10	5	Сортоведение гречихи и проса	4		+	-	
	11,12	6	Сортовые признаки и сорта силосных культур и картофеля	4		+	-	
	13,14	7	Сортовые признаки и сорта однолетних и многолетних трав.	4		+	-	
3	15	8	Расчет объема скрещиваний	2		+	-	
8	16	9	Расчёт по планированию отбора	2		+	-	
11	17	10	Составление плана селекционных питомников	2		+	-	
	18,19	11	Составление плана сортоиспытаний и общего плана селекционных посевов	4		+	-	
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР	38				
<p><i>Примечания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6</li> <li>- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2</li> </ul>								

На лабораторных занятиях осуществляется текущий аудиторный контроль в виде опроса, тестирования по основным разделам дисциплины.

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

## **6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины**

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: Вопросы правоведения, Экономика и право др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

### **Раздел 1. Селекция как наука и отрасль с.-х. производства**

Понятие о селекции и семеноводстве. Селекция как наука, её предмет, объект и методы исследования. Роль селекции в повышении урожайности сельскохозяйственных культур. Связь селекции с семеноводством и другими науками. Селекционные центры, их функции, специализация и зона деятельности.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чём особенность селекции как комплексной науки?
2. С какими науками связана селекция?
3. Назовите основные функции селекционных центров.
4. Какие открытия в области биологии сыграли решающую роль в возникновении научной селекции?

### **Раздел 2. История развития селекции и достижения отечественной селекции**

История развития селекции. Выдающиеся отечественные и зарубежные учёные-селекционеры, их вклад в селекцию и семеноводство. Система селекции и семеноводства в Омской области. Основные учреждения, организации и предприятия, занимающиеся селекцией, государственным испытанием сортов и гибридов, семеноводством и сортовым контролем в России и Омской области.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Чем характеризуются основные этапы в истории развития селекции?
2. Назовите выдающихся отечественных и зарубежных селекционеров, охарактеризуйте их вклад в разработку теории и методов селекции.
3. Назовите основные учреждения, занимающиеся селекцией в России и Омской области.
4. Каковы основные достижения селекции по отдельным культурам?
5. Расскажите об истории селекции в Сибири.

### **Раздел 3. Исходный материал для селекции**

Понятие об исходном материале, его классификация и методы получения. Учение об интродукции, формы интродукции (акклиматизация и натурализация), виды интродуцируемого материала и пути его использования в селекции. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений, его значение для селекции. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости признаков Н.И. Вавилова и его использование в селекции. Пополнение и использование коллекции исходного материала для селекции, национальное хранилище семян ВИР. Задачи всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Каковы значение сорта и его функции?
2. Объясните, что такое исходный материал и приведите его классификацию.
3. Каковы основные способы получения исходного материала для селекционного процесса?
4. Какой исходный материал используют для отбора при аналитической и синтетической селекции?
5. В чём сущность теории Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений, её значение для селекции?

6. Охарактеризуйте суть концепции мегагенцентров и эндемичных микрогенцентров, сформулированной П.М. Жуковским.

7. Какое значение имеет для селекции Н.И. Вавилова закон гомологических рядов в наследственной изменчивости признаков?

8. Поясните понятия: «интродукция», «акклиматизация», «натурализация».

9. Каковы задачи ВНИИ растениеводства?

10. Где находится национальное хранилище мирового генофонда, какова его задача?

#### Раздел 4. Внутривидовая гибридизация

Понятие о гибридизации, её основные задачи. Схемы получения трансгрессий и новых комбинаций признаков. Принципы подбора родительских пар для скрещивания, сортообразующая способность образцов. Типы однократного и многократного скрещивания, их особенности и использование в селекции. Методика и техника скрещивания. Методы кастрации, опыления, совмещения сроков цветения родительских форм. Объём скрещивания, число комбинаций и гибридных семян в каждой из них.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чём различие между синтетической и аналитической селекцией?
2. Какие генетические закономерности лежат в основе метода гибридизации?
3. Перечислите основные принципы подбора пар для скрещивания.
4. Перечислите основные типы скрещиваний, используемые в селекции.
5. Какие способы кастрации и опыления используют при гибридизации у разных культур?
6. Как совместить сроки цветения родительских форм?
7. От чего зависит число гибридных комбинаций?
8. Какое значение имеют объём скрещиваний и величина гибридной популяции в  $F_2$ ?
9. Какие существуют методы для стимуляции процессов рекомбинации между родительскими генами?
10. Что такое отдалённая гибридизация, каковы её задачи?
11. На какие группы подразделяются отдалённые скрещивания?
12. С какой целью проводят скрещивания твёрдой пшеницы с мягкой?
13. Охарактеризуйте работу по созданию пшенично-пырейных и ржано-пшеничных гибридов, приведите примеры новых сортов.
14. Перечислите трудности, возникающие при отдалённой гибридизации.
15. Назовите причины нескрещиваемости далёких видов. Какими методами её можно преодолеть?
16. Каковы причины стерильности отдалённых гибридов  $F_1$ , какими методами она преодолевается?
17. Какими методами преодолевают несовместимость гибридных семян?
18. Перечислите и опишите основные методы межвидовой передачи признаков.
19. Каким образом биологические особенности культуры отражаются на эффективности отдалённой гибридизации?

#### Раздел 5. Отдаленная гибридизация

Понятие об отдалённой гибридизации, задачи отдалённой гибридизации. Основные группы отдалённых скрещиваний. Трудности, возникающие при отдалённой гибридизации и методы их преодоления. Преодоление прогамной и постгамной несовместимости методами биотехнологии. Пути передачи признаков при отдалённой гибридизации. Достижения и проблемы отдалённой гибридизации.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое отдалённая гибридизация, каковы её задачи?
2. На какие группы подразделяются отдалённые скрещивания?
3. С какой целью проводят скрещивания твёрдой пшеницы с мягкой?
4. Охарактеризуйте работу по созданию пшенично-пырейных и ржано-пшеничных гибридов, приведите примеры новых сортов.
5. Перечислите трудности, возникающие при отдалённой гибридизации.
6. Назовите причины нескрещиваемости далёких видов. Какими методами её можно преодолеть?
7. Каковы причины стерильности отдалённых гибридов  $F_1$ , какими методами она преодолевается?
8. Какими методами преодолевают несовместимость гибридных семян?
9. Перечислите и опишите основные методы межвидовой передачи признаков.
10. Каким образом биологические особенности культуры отражаются на эффективности отдалённой гибридизации?

## Раздел 6. Мутагенез и гетероплоидия в селекции растений

Типы мутаций, особенности их получения, выявления и использования в селекции. Получение мутаций с помощью ионизирующих излучений (нейтроны, гамма лучи, рентгеновские лучи), использование ультрафиолетового и лазерного излучения в селекции. Закономерности радиационного мутагенеза. Виды химических мутагенов. Способы обработки растений химическими мутагенами. Выявление и отбор хозяйственно-ценных мутаций. Селекционная работа с мутантными формами. Достижения и проблемы мутационной селекции.

Типы полиплоидов. Методы получения аутополиплоидов на примере ржи и гречихи. Методы получения аллополиплоидов на примере тритикале. Положительные и отрицательные признаки аутополиплоидов и аллополиплоидов. Способы обработки растений и семян колхицином. Выявление и отбор полиплоидных форм. Селекционная работа с полиплоидами.

Использование в селекции культуры клеток и тканей. Ускоренное размножение селекционного материала, отбор в культуре клеток и тканей. Методы получения трансгенных растений и направления использования генной инженерии.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чём преимущества мутационной селекции?
2. Что такое мутагены? Приведите примеры высокоэффективных химических мутагенов.
3. Назовите эффективные в селекции виды ионизирующих и неионизирующих излучений.
4. Перечислите приёмы обработки растений или их органов физическими и химическими мутагенами?
5. Как снизить повреждающий эффект мутагенов?
6. Каковы особенности отбора мутантов в зависимости от характера мутаций и вида растений?
7. Охарактеризуйте особенности получения и отбора мутантов у самоопыляющихся культур.
8. Каковы особенности получения мутантов перекрёстноопыляющихся и вегетативно размножающихся культур?
9. Назовите основные достижения мутационной селекции.
10. Что такое аутополиплоиды? Укажите их положительные и отрицательные свойства?
11. Перечислите требования к объектам полиплоидии.
12. Какие методы получения полиплоидов разработаны?
13. Каким методом получают триплоидные гетерозисные гибриды сахарной свёклы?
14. Как проводят отбор полиплоидов, какие косвенные признаки используют при отборе?
15. Приведите примеры эффективного использования полиплоидии в селекции.
16. Как используют анеуплоиды в селекции?
17. В чём значение гаплоидии?
18. Опишите селекционный процесс при использовании метода экспериментальной гаплоидии.

## Раздел 7. Селекция гетерозисных гибридов первого поколения

Типы гетерозисных гибридов. Методы создания самоопылённых линий. Испытание линий на комбинационную способность. Производство гибридных семян на основе ЦМС. Создание гибридов на основе ГМС и самостерильности.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое гетерозис и какова его генетическая основа?
2. Как объясняется эффект гетерозиса с точки зрения физиологии?
3. Какие типы гибридов используются в производстве?
4. Назовите основные этапы создания гетерозисных гибридов.
5. Как производят подбор исходного материала для создания самоопылённых линий?
6. Какими методами создают самоопылённые линии?
7. Что такое комбинационная способность и как определить комбинационную способность самоопылённых линий?
8. Что такое ЦМС и каковы генетические причины этого явления?
9. Каково значение явления ЦМС в гетерозисной селекции?
10. Перечислите типы ЦМС у кукурузы.
11. Опишите основные схемы получения гибридов с использованием ЦМС.
12. Как используются ГМС и самостерильность в гетерозисной селекции?

## Раздел 8. Отбор и формирование сорта

Понятие об отборе в селекции. Трудности, возникающие при выявлении продуктивных генотипов и методы их преодоления. Прогноз эффективности отбора. Классификация методов отбора. Отбор в естественных и гибридных популяциях аутогамных растений. Методы педигри и пересева. Особенности отбора в аллогамных популяциях. Метод половинок, ин-

дивидуально-семейного и семейно-группового отбора. Методы отбора применяемые в селекции на гетерозис. Клоновый отбор.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое аналитическая селекция?
2. Какие математические методы применяют для прогноза действия отбора?
3. В чём суть массового отбора, его преимущества и недостатки?
4. Что такое индивидуальный отбор, его преимущества перед массовым отбором?
5. Что такое многолинейные сорта, для чего они создаются?
6. Назовите особенности отбора в гибридных популяциях самоопылителей.
7. Опишите методы педигри, пересева и их модификации.
8. В чём особенности отбора у перекрёстноопыляющихся культур?
9. Опишите методы половинок, семейно-группового и индивидуально-семейного отборов.
10. Какие методы отбора применяют для использования эффекта гетерозиса у перекрёстноопыляющихся культур?
11. Опишите метод клонового отбора.

### **Раздел 9. Методы оценки селекционного материала**

Классификация методов оценки. Оценки на различных этапах селекционного процесса. Оценка продолжительности вегетационного периода. Оценка урожайности. Оценка засухоустойчивости и зимостойкости. Оценка устойчивости к болезням и вредителям. Оценка приспособленности к механизированной уборке. Оценка качества продукции.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Как классифицируются методы оценки селекционного материала?
2. Какие особенности в применении методов оценок признаков характерны для разных этапов селекционного процесса?
3. Как проводится оценка продолжительности вегетационного периода? Расскажите об особенностях селекции на скороспелость.
4. Каковы особенности селекции на зимостойкость, засухо- и солонцестойчивость и какие применяются методы оценки?
5. Охарактеризуйте селекцию на приспособленность к механизированному возделыванию, перечислите методы оценки.
6. Каковы особенности селекции на устойчивость к болезням и вредителям, методы оценки?
7. Как проводится селекция на продуктивность и урожайность, каковы методы оценки?
8. Как проводится оценка мукомольно-хлебопекарных качеств у мягкой пшеницы, каковы особенности селекции на повышенное содержание белка, незаменимых аминокислот и др.?
9. Как проводится оценка качества зерна у твёрдой пшеницы и ржи?

### **Раздел 10. Сортоведение**

Предмет сортоведения и методы изучения сортов. Внутривидовая таксономия и место сорта в ней. Краткая история сортоведения. Роль Э.Э. Регеля, Н.И.Вавилова и С.И. Жегалова в развитии сортоведения полевых культур.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Понятия об экотипе и агроэкотипе.
2. Назовите основные экологические группы.
3. Охарактеризуйте сорт по способу размножения.
4. В чём отличие чистой линии, клона и популяции?
5. Назовите основные признаки и свойства сортов.

### **Раздел 11. Государственное сортоиспытание**

Процедура оформления и подачи заявок на включение нового сорта в госреестр и на получение патента. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию и охраняемых селекционных достижений. Права автора на селекционное достижение. Право патентообладателя. Процедура заключения лицензионного договора между патентообладателем и пользователями сортов. Виды лицензионных договоров. Фермерская льгота.

Порядок включения сортов в государственное испытание. Виды и методика государственного испытания на хозяйственную полезность и охраноспособность. Признаки охраноспособности и условия включения сортов в госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Рекомендации инспектуры Госкомиссии по Омской области.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое Государственное сортоиспытание? Перечислите основные его задачи.
2. Кратко охарактеризуйте историю сортоиспытания в России.
3. Опишите структуру государственной службы по испытанию и охране селекционных достижений. Что является основной научно-производственной единицей Государственного сортоиспытания?
4. Как классифицируются сортоучастки?
5. Охарактеризуйте основные виды Государственного сортоиспытания.
6. Какова процедура включения новых сортов и гибридов в Государственное сортоиспытание?
8. Каковы условия и порядок получения патента на селекционное достижение?
9. Как проводятся испытания селекционных достижений на отличимость, однородность и стабильность (ООС)?
10. Перечислите критерии охраноспособности селекционного достижения.
11. Каковы права и обязанности обладателя патента на селекционное достижение?
12. В чём различия Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию, и Госреестра охраняемых селекционных достижений?

## 7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

### 7.1. Рекомендации по выполнению контрольных работ

Выполнение контрольной работы осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения студентами состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Контрольная работа выполняется по пяти разделам дисциплины в соответствии с планом.

#### *Место контрольных работ в структуре дисциплины*

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением контрольных работ		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения Контрольных работ
№	Наименование	
1,2	Селекция как наука и отрасль с.-х. производства История развития селекции и достижения отечественной селекции	ПК-13
3	Исходный материал для селекции	ПК-13
4,5	Внутривидовая гибридизация Отдаленная гибридизация	ПК-13

### ВОПРОСЫ к контрольным работам

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

1. Перечислите задачи селекции?
2. Каким путём селекция достигает повышения урожайности и качества продукции в отличие от других агрономических наук?
3. Какими путями селекция решает проблему повышения урожайности с.-х. культур?
4. Для каких культур селекция на качество продукции играет первостепенную роль, какие свойства при этом улучшаются?
5. Какие болезни наиболее опасны для зерновых культур, каким путём в селекции добиваются создания устойчивых к болезням сортов?
6. На конкретном примере покажите, как в селекции решается проблема устойчивости к вредным насекомым?
7. Как в селекции решается проблема солонцеустойчивости?
8. Каким образом в селекции решается проблема устойчивости к полеганию?
9. Приведите примеры создания сортов, устойчивых к осыпанию семян (зерна)?
10. Каким образом в селекции решается проблема устойчивости к тотальным гербицидам?
11. Каким образом в селекции решается проблема засухоустойчивости?
12. Как селекционным путём добиться повышения зимостойкости озимых?
13. Назовите признаки, способствующие приспособленности зерновых культур и картофеля к механизированному возделыванию?
14. Каким образом в селекции решается проблема повышения азотофиксирующей способности зернобобовых культур?

15. Что такое модель сорта?
16. Чем модель сорта отличается от перечня требований к сорту?
17. Привести примеры моделей сорта пшеницы?
18. Какими методами можно экспериментально обосновать модель сорта?

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

1. Что такое исходный материал в селекции?
2. Перечислите виды сформировавшегося исходного материала?
3. Перечислите виды искусственно создаваемого исходного материала?
4. Что такое народные сорта, чем они отличаются от селекционных?
5. Что такое интродукция?
6. Что такое акклиматизация, приведите пример?
7. Что такое натурализация, приведите пример?
8. Назовите основные формы интродукции?
9. Перечислите виды интродуцированного материала?
10. В каких направлениях можно использовать интродуцированный материал?
11. В чём суть теории Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений?
12. Перечислите основные центры происхождения культурных растений, открытые Н.И. Вавиловым?
13. Назовите первичные центры происхождения мягкой пшеницы и ячменя?
14. Назовите первичные центры происхождения риса и гороха?
15. Назовите центры происхождения кукурузы и картофеля?
16. Назовите центры происхождения овса и ржи?
17. Назовите центр происхождения гречихи и проса?
18. В чём состоит значение центров происхождения для селекции, приведите пример?
19. В чём суть закона гомологических рядов Н.И. Вавилова?
20. Приведите примеры параллелизма генетически близких видов и родов культурных растений?
21. Где находится национальное хранилище семян ВИР?
22. Каковы задачи Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова?

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

1. Что такое внутривидовая гибридизация, приведите пример?
2. Каковы задачи внутривидовой гибридизации?
3. Что такое трансгрессия, приведите пример?
4. Чем явление трансгрессии отличается от гетерозиса?
5. Приведите схему получения новых комбинаций признаков у гибридов?
6. Приведите схему получения трансгрессий?
7. Какие математические показатели позволяют прогнозировать количество и величину трансгрессий в гибридных комбинациях?
8. Перечислите основные принципы подбора пар для скрещивания?
9. В чём суть эколого-географического принципа подбора пар для скрещивания, приведите пример?
10. В чём суть подбора пар по элементам продуктивности растений, приведите пример?
11. Опишите подбор пар на основе различий в продолжительности межфазных периодов?
12. Охарактеризуйте подбор пар на основе различий в устойчивости родительских форм к болезням и вредителям?
13. Что такое комбинационная способность, с помощью каких скрещиваний её можно определить?
14. Как подбирают пары при решении специальных селекционных задач, приведите примеры?
15. Что такое доноры в селекции, приведите примеры?
16. Что такое источники в селекции, приведите пример?
17. Что такое сортообразующая способность образца, приведите пример?
18. Перечислите типы однократных скрещиваний?
20. Перечислите типы многократных скрещиваний?
21. Чем однократные скрещивания отличаются от многократных?
22. Напишите схему простых скрещиваний, примеры сортов?
23. Напишите схему рецiproкных скрещиваний, как используются эти типы скрещивания в селекции?
24. Напишите схему топкроссов, для каких целей используют этот тип скрещиваний в селекции?
25. Напишите схему поликроссов, для чего используют поликросс, пример сортов?
26. Напишите схему диаллельных скрещиваний, для чего используют этот тип скрещивания в селекции?
27. Напишите схемы возвратных скрещиваний, для чего используют этот тип скрещивания в селекции, пример сортов?
28. Напишите схему ступенчатых скрещиваний, примеры сортов?
29. Напишите схему конвергентных скрещиваний, пример сорта?
30. Напишите схему межгибридного скрещивания, пример сорта?
31. Напишите схему тройного скрещивания, пример сортов?
32. Как планируют количество кастрированных колосьев, необходимое для получения требуемого количества гибридных семян?

33. В чём заключается особенности скрещивания пшеницы?
34. Опишите особенности скрещивания у овса?
35. Опишите особенности скрещивания подсолнечника?
36. Охарактеризуйте особенности скрещивания у картофеля?
37. Назовите особенности скрещивания у зернобобовых культур?
38. Каковы особенности скрещивания у ячменя?
39. Каковы особенности скрещивания и самоопыления у кукурузы?
40. Как проводят скрещивание у риса?
41. Перечислите методы стерилизации или удаления пыльников при гибридизации растений?
42. Перечислите методы опыления при гибридизации растений?
43. В чём суть «твелл»-метода?
44. Перечислите методы совмещения сроков цветения родительских форм?
45. Назовите факторы, от которых зависит число гибридных комбинаций?
46. Каковы последствия скрещивания у самоопыляющихся культур?
47. Что такое отдалённая гибридизация, приведите пример?
48. Назовите задачи отдалённой гибридизации?
49. Перечислите основные группы отдалённых скрещиваний?
50. Приведите примеры скрещивания видов с одинаковым геномным составом, чем характеризуются гибриды от этих скрещиваний?
51. Приведите примеры скрещивания видов с разным геномным составом, охарактеризуйте гибриды F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>?
52. Приведите примеры скрещивания разных родов растений, охарактеризуйте гибриды?
53. Приведите примеры межвидовой гибридизации у картофеля, какова цель этих скрещиваний?
54. Перечислите основные трудности с которыми сталкивается селекционер при отдалённой гибридизации?
55. Назовите методы преодоления нескрещиваемости отдалённых видов и родов?
56. Приведите примеры использования предварительной прививки при отдалённой гибридизации растений?
57. В чём суть метода посредника, примеры?
58. Каковы особенности многолетней пшеницы, какой учёный вывел сорта многолетней пшеницы?
59. В чём суть метода опыления смесью пыльцы при отдалённой гибридизации?
60. Каким образом получают соматические гибриды, приведите примеры?
61. Как осуществляют оплодотворение in vitro?
62. Как преодолеть неспособность гибридных семян к прорастанию, примеры?
63. Каков состав питательной среды для выращивания гибридных зародышей, тканей растений?
64. В чём заключается особенность работы в ламинарах при культивировании клеток и тканей?
65. Назовите методы преодоления стерильности отдалённых гибридов первого поколения?
66. Приведите схему получения амфидиплоида, пример?
67. Перечислите пути передачи признаков при отдалённой гибридизации?
68. У каких видов возможна генетическая рекомбинация при отдалённой гибридизации?
69. Приведите примеры и формулы дополненных и замещённых линий?
70. Как осуществляют индуцированный перенос сегментов хромосом одних видов в хромосомы других видов (родов)?
71. Приведите пример переноса ядра одного вида в цитоплазму другого вида, пример?
72. Для каких целей проводят скрещивания пшеницы с пыреем?
73. Какие культуры наиболее перспективны для отдалённых скрещиваний?
74. Почему отдалённые скрещивания более затруднительны при работе с культурами, размножающимися семенами?
75. С какой целью скрещивают мягкую и твёрдую пшеницы?

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 61-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 51-60%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 50%.

### **7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем**

#### **ВОПРОСЫ**

##### **для самостоятельного изучения тем**

- 1. Исходный материал для селекции.** Теоретические основы интродукции. Создание и использование банков генов. Работа ВНИИР в мобилизации и изучении растительных ресурсов в целях селекции.
- 2. Модель сорта.** Работы по экспериментальному обоснованию моделей сортов. Выбор оптимальной стратегии отбора для выхода на запланированные параметры модели сорта.

**3. Внутривидовая и отдалённая гибридизация.** Исследования современных отечественных и зарубежных учёных по совершенствованию принципов подбора пар для скрещивания и способов гибридизации растений.

**4. Мутагенез и гетероплоидия в селекции растений.** Методы получения и выявления мутаций и полиплоидов. Использование мутантных и полиплоидных сортов. Значение гаплоидии и анеуплоидии в селекции. Примеры создания сортов с использованием методов мутагенеза, полиплоидии и гаплоидии.

**5. Отбор и формирование сорта.** Отбор после гибридизации у самоопылителей. Модификации методов педигри и пересева. Особенности отбора в селекции перекрёстников. Теория и методы создания многолинейных сортов.

**6. Методы оценки селекционного материала.** Совершенствование методов оценки на начальных этапах селекции. Экспресс-методы и микрометоды оценки качества продукции. Физиологические методы оценки зимостойкости и засухоустойчивости растений. Современные методы оценки урожайности и адаптивности растений. Использование метода белковых маркёров в селекции. Оценка по комплексу признаков, индексная селекция.

**7. Организация и технология селекционного процесса.**

Варианты селекционного процесса в зависимости от биологии культуры и цели селекции. Особенности селекционного процесса на его различных этапах. Современная малогабаритная техника применяемая в селекции. Особенности полевого опыта в селекции. Приёмы повышения точности опыта.

**ОБЩИЙ АЛГОРИТМ  
самостоятельного изучения темы**

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежный контроль по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное время

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ  
самостоятельного изучения темы**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям, приводит различные методы, классификации;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия, методы, классификации.

**8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода  
и результатов учебной работы обучающегося**

**8.1 Вопросы для входного контроля**

1. Какие ткани определяют рост растения
2. Какими частями растений размножают вегетативно-размножаемые культуры ?
3. Из каких частей состоит зерновка пшеницы ?
4. С какой особенностью бобовых растений связано накопление почвенного азота?
5. Назовите функции основных клеточных органелл:
  - ядра
  - пластид
  - митохондрий
  - эндоплазматической сети
  - рибосом
  - лизосом
6. Что такое незаменимые аминокислоты?
7. Какие культуры имеют высокое содержание незаменимых аминокислот в зерне
8. Назовите механизмы засухоустойчивости растений
9. Какими механизмами определяется солеустойчивость растений?

10. Каково биологическое значение митоза ?
11. Каков биологический смысл мейоза ?
12. Какова пloidность клеток:
  - после 1 метафазы мейоза?
  - после 2 метафазы мейоза ?
13. Какое количество хромосом имеют:
  - зародыш
  - эндосперм
14. Какие признаки растений определяются цитоплазмомом?
15. Какой характер имеют мутации:
  - направленный?
  - случайный?
16. Перечислите основные классы мутагенов
17. Напишите виды хромосомных aberrаций
18. Какое количество хромосом имеет гаплоид
19. Что такое полиплоид?
20. Какие механизмы образования полиплоидов?
21. Что такое гетерозис?
22. Напишите генетическую формулу растений с цитоплазматической мужской стерильностью
23. Как закрепляется гетерозис:
  - у вегетативно-размножаемых культур;
  - у самоопылителей и перекрестно-опыляющихся культур?
24. Перечислите наиболее вредоносные заболевания картофеля
25. Что такое пестициды?
26. Назовите причины ухудшения сортовых качеств вегетативно-размножаемых культур

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

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 61-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 51-60%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 50%.

### **8.2. Текущий контроль успеваемости**

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

### **ВОПРОСЫ для самоподготовки к семинарским занятиям**

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

#### **Тема 1. Использование молекулярных маркеров в селекции**

1. Виды молекулярных маркеров, их преимущества и недостатки
2. Этапы маркерной селекции
3. Картирование и использование QTL

#### **Тема 2. Использование генной инженерии в селекции**

1. Технология биобаллистической трансформации.
2. Агробактериальная трансформация растений
3. Направления использования генной инженерии в селекции

### **Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий**

- «Зачтено» выставляется, если обучающийся активно работает на семинаре, участвует в обсуждении вопросов, легко ориентируется в вопросах семинара, правильно и четко отвечает на все поставленные вопросы.

- «Не зачтено» выставляется, если обучающийся не работает на семинаре и при возникновении к нему вопросов не может дать на них правильный ответ.

## 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

<b>9.1 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>9.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	дифференцированный зачет
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование

### ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

- 1) Обучающийся предъявляет преподавателю:
  - систематизированную совокупность выполненных в течение периода обучения письменных работ, отчетов по лабораторным работам.
- 2) Преподаватель просматривает представленные материалы и записи в журнале учёта посещаемости и успеваемости обучающегося (выставленные ранее обучающемуся дифференцированные оценки по итогам входного контроля, практических занятий, тестирования)
- 3) Преподаватель выставляет оценки в ведомость и зачётную книжку обучающегося

#### Основные условия получения студентом зачёта:

- 100% посещение лекций и лабораторных занятий.
- Положительные ответы при текущем опросе.
- Подготовленность по темам, вынесенным на самостоятельное изучение и зачет по лабораторным работам.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Результаты дифференцированного зачета определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

*Оценку «отлично»* выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины.

*Оценку «хорошо»* заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины.

*Оценку «удовлетворительно»* получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали.

*Оценка «неудовлетворительно»* говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине.

#### 9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

##### 9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме на бумажном носителе. Тест включает в себя 20 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

### Бланк теста

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

### Тестирование по итогам освоения дисциплины «Общая селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур»

Для обучающихся направления подготовки 35.03.04 Агрономия

ФИО \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
  2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
  3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
  4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
  4. Время на выполнение теста – 30 минут
  5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 20.
- Желаем удачи!

### Вариант № 1

1. Наука о методах выведения новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений называется:

1. Семеноводство
2. Селекция
3. Генетика

2. Семеноводство изучает:

1. Закономерности наследственности и изменчивости организмов
2. Методы выведения новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений
3. Организационные формы и технологические приёмы получения высококачественных семян

3. Идею селекции подсолнечника на высокую масличность выдвинул:

1. П.П. Лукьяненко
2. В.С. Пустовойт
3. М.И. Хаджинов

4. Созданная человеком для удовлетворения своих потребностей совокупность культурных растений называется:

1. Видом
2. Сортом
3. Разновидностью

5. Родина проса, гречихи, сои:

1. Индийский центр
2. Китайский центр
3. Среднеазиатский центр

6. Установите соответствие:

. Наука

1. Селекция
2. Семеноводство

Объект исследования

- А. Сорт
- Б. Гибрид
- В. Сортовые семена

7. Этапы развития селекции

1. Примитивный
2. Эмпирический
3. Научный

Особенности

- А. бессознательный отбор
- Б. сознательный отбор
- В. наличие автора у сорта
- Г. отсутствие автора у сорта

8. Установите правильную последовательность:

Этапы развития селекции:

1. Научная
2. Примитивная
3. Промышленная
4. Эмпирическая

9. Создаваемый искусственно исходный материал включает гибридные и мутантные популяции, полиплоидные формы, инбредные линии и ...

10. Потенциал продуктивности сорта в условиях производства должен реализовываться не менее чем на::

1. 30-40%
2. 50-60%
3. 70-80%

11. Сорта, какой культуры должны быть устойчивы к аскохитозу:

1. Пшеница
2. Овёс
3. Горох

12. Установите соответствие:

<i>Культура</i>	<i>Признак</i>
1. Яровая пшеница	А. Засухоустойчивость
2. Озимая пшеница	Б. Зимостойкость
	В. Устойчивость к снежной плесени
	Г. Устойчивость к бурой ржавчине
	Д. Устойчивость к полеганию

13. Установите правильную последовательность:

. Этапы построения модели сорта по С.Ф. Ковалю:

1. Создание аналогов ВС2-ВС4 прототипа, маркированных по отдельным показателям
2. Скрещивание между собой исправленных по отдельным признакам аналогов прототипа для перенесения в единый генотип всех корректирующих маркеров
3. Комплексный отбор полученных гибридов на провокационных фонах, оценка по качеству зерна и спектру запасных белков
4. Станционное сортоиспытание
5. Определение сорта-прототипа с максимальным числом достоинств и выявление главных его недостатков подлежащих коррекции на основе данных конкурсного и Государственного испытания
6. Изучение вклада признаков в продуктивность и урожай с использованием изогенных линий и аналогов сортов

14. Основным стратегическим направлением селекции является создание сортов с высоким потенциалом ...

15. Сорта способные при разном сочетании природных условий, в том числе при климатических стрессах сохранять относительно стабильную урожайность высокого уровня называются ...

16. Направление селекции, основанное на гибридизации в целях сочетания в потомстве ценных признаков и свойств родительских компонентов, называется:

1. Аналитической селекцией
2. Мутационной селекцией
3. Синтетической селекцией

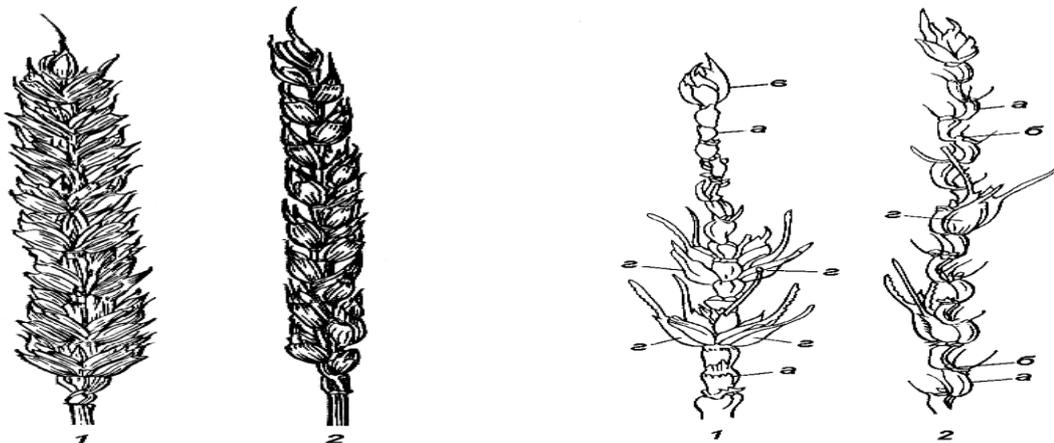
17. Генотипы, каких растений в гибридной популяции F<sub>2</sub> от скрещивания сортов  $A_1A_1a_2a_2A_3A_3 \times a_1a_1A_2A_2a_3a_3$  будут трансгрессивными:

1.  $A_1a_1A_2a_2A_3a_3$ ,  $A_1a_1a_2a_2A_3a_3$
2.  $A_1A_1A_2A_2A_3A_3$ ,  $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$
3.  $A_1A_1a_2a_2A_3A_3$ ,  $a_1a_1A_2A_2a_3a_3$

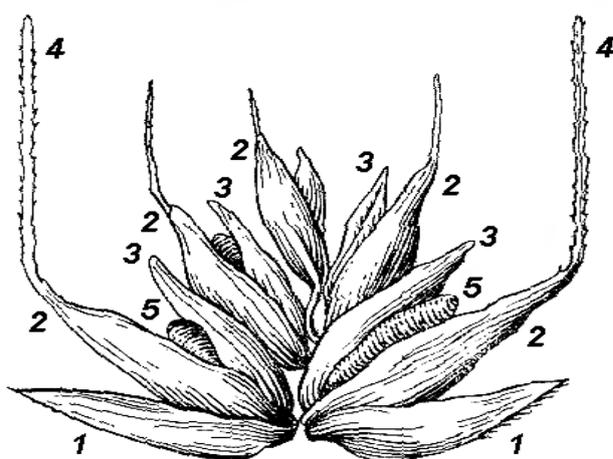
18. Гетерозиготная форма отличается от трансгрессивной тем, что её генотип в потомстве:

1. Расщепляется
2. Не расщепляется
3. Может расщепляться или не расщепляться

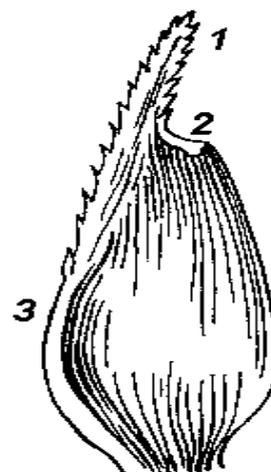
19



- 1) Найти на схеме боковую сторону колоса у пшеницы.  
20.
- 2) Найти на схеме членики стержня.



- 3) Что изображено на рисунке, каким номером обозначена колосковая чешуя?



- 4) Что изображено на рисунке, каким номером обозначено плечо?

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 85% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 66 до 85% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 51 до 65% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 50% правильных ответов.

### 10. 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 (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru>), где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам, выполнять тестовые задания с ограничением по времени или без ограничения по времени (получая оценку сразу);
- преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Общая селекция растений : учебник / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев, Т. И. Хупацария, В. С. Рубец. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1387-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169215">https://e.lanbook.com/book/169215</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Практикум по селекции и семеноводству полевых культур : учебное пособие / В. В. Пыльнев, Ю. Б. Коновалов, Т. И. Хупацария [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1567-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168625">https://e.lanbook.com/book/168625</a>	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Селекция и семеноводство полевых культур : учебное пособие / В. П. Шаманин, А. Ю. Трущенко, С. Л. Петуховский, С. П. Кузьмина. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 380 с. — ISBN 978-5-89764-437-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/64869">https://e.lanbook.com/book/64869</a>	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Шкаликов, В. А. Иммуитет растений / Под ред. В. А. Шкаликова - Москва : КолосС, 2013. - 190 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0328-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953203284.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953203284.html</a>	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Вестник Омского государственного аграрного университета	<a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>