





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
**Школа педагогики**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Ключников Д.А.  
(Ф.И.О.)  
«08» сентября 2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента теории и практики  
преподавания математики, информатики,  
естественных наук

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Ключников Д.А.  
(Ф.И.О.)  
«08» сентября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Биотехнология растений

Направление подготовки

44.04.01 Педагогическое образование

Естественно-научное и экологическое образование

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2  
лекции 0 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек.0 /пр. 12 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
в том числе с использованием МАО 12 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену не предусмотрен  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №126.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента теории и практики преподавания математики, информатики, естественных наук протокол № 1 от «08» сентября 2021 г.

Заведующий кафедрой

Составитель


к.б.н. Ключников Д.А.

к.г.н. Охоткина В.Э.,

ВЛАДИВОСТОК

2021

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**Цель** освоения дисциплины «Биотехнология растений» является ознакомление магистрантов с теоретическими положениями и практическими результатами в биотехнологии культивируемых видов растений, использование полученных знаний и навыков для решения профессиональных задач в области образования школьников сельских территорий.

**Задачи:**

- Способствование углублению и закреплению студентами имеющихся теоретических знаний изучаемых естественно-научных дисциплин;
- Формирование у магистрантов представлений о возможности использования биотехнологических методов в селекции и сельскохозяйственном производстве;
- Овладение знаниями современной методологии.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объекты или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Анализ и создание научно обоснованных средств, методик и технологий обучения естественно-научным предметам для общеобразовательного учреждения. Создание научно	Обучение, воспитание, развитие	ПК-2 Способен осуществлять научное исследование и руководить учебно-исследовательской работой обучающихся в рамках основных и	ПК 2.1 Знает: особенности проведения исследований в области естественно-научного и экологического образования	01.001 01.003

<p>обоснованных средств диагностики качества естественно-научного и экологического образования учащихся на ступени общего и дополнительного образования.</p>		<p>дополнительных образовательных программ</p>	<p>ПК 2.3 Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие исследовательских умений по естественно-научным предметам в рамках основного и дополнительного образования</p>
--	--	--	--

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Лекционные занятия не предусмотрено учебным планом

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 часов)**

Практические занятия (36 часов), в том числе с использованием методов интерактивного обучения (8 часов).

### ***Раздел дисциплины I: Введение в дисциплину «Биотехнология растений»***

**Занятие 1 (1 час). Предмет и задачи биотехнологии сельскохозяйственных растений**

- Понять место биотехнологии в современном мире, ее основные разделы, связь с другими науками, сферы применения культур растительных клеток и тканей. Место биотехнологии в селекции и семеноводстве растений.

### ***Раздел дисциплины II: Культура клеток и тканей растений *in vitro****

**Занятие 2 (5 часов). Техника введения в культуру *in vitro*, культивирование изолированных клеток и тканей**

- Познакомиться с основными методами культивирования клеток и тканей *in vitro*, их назначением
- Приготовить питательную среду для культивирования тканей растений.
- Освоить типы эксплантов, методы их стерилизации.

- Ознакомиться с условиями культивирования тканей *in vitro*.

### **Занятие 2 (2 часа). Культура каллусных тканей**

- Изучить особенности каллусных тканей и их получения.
- Провести пассирование каллусов на питательной среде.

### **Занятие 3 (4 часа). Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре каллусных тканей**

- Ознакомиться с особенностями получения гаплоидных и дигаплоидных растений-регенерантов.
- Освоить понятия соматический эмбриогенез и органогенез.
- Провести пересадку растений-регенерантов на питательную среду.

### **Занятие 4 (1 час). Культура клеточных суспензий**

- Познакомиться с основными характеристиками суспензионных культур.

### **Занятие 5 (3 часа). Клональное микроразмножение растений**

- Изучить порядок выделения и культивирования *in vitro* апикальных меристем, их назначение.
- Провести клональное микроразмножение картофеля *in vitro*.

### ***Раздел дисциплины III: Молекулярно-генетические методы в селекции растений***

#### **Занятие 6 (4 часа). Выделение ДНК**

- Повторить строение и свойства нуклеиновых кислот. Методы анализа ДНК.
- Выделить тотальную ДНК из листьев растений.
- Определить концентрацию ДНК на спектрофотометре.

#### **Занятие 7 (5 часов). Амплификация ДНК**

- Ознакомиться с принципом прохождения полимеразной цепной реакции (ПЦР).
- Усвоить факторы, влияющие на прохождение ПЦР.
- Провести амплификацию ДНК с праймерами, кодирующими хозяйственно-полезные гены.
- Поставить электрофорез ДНК в агарозном геле.
- Визуализировать результаты амплификации на гель-доке.
- Обсудить основные классы молекулярных маркеров (доклады магистрантов с презентацией).
- Рассмотреть методы, основанные на использовании ДНК-маркеров (доклады магистрантов с презентацией).

### ***Раздел дисциплины IV: Трансгенные растения в сельском хозяйстве***

#### **Занятие 8 (2 часа). Агробактериальная трансформация растений**

- Ознакомиться с принципами получения трансгенных растений, подтверждения явления трансгенеза, экспрессии вставки гена.

#### **Занятие 9 (1 час). Биотехнология и биобезопасность**

- Обсудить вопросы биобезопасности выращивания и потребления трансгенных растений (доклады магистрантов с презентацией).

## ***Раздел дисциплины V: Организация занятий по дисциплине «Биотехнология растений» в школьном курсе биологии***

### **Занятие 10 (2 часа). Планирование занятия по биотехнологии растений**

- Подготовить программу выездного занятия школьников по биотехнологии: обоснование выбранного учреждения (дрожжевой завод, силосные башни сельскохозяйственного учреждения, лаборатория биотехнологии научно-исследовательского учреждения и др.) краткий анализ деятельности выбранного для посещения учреждения, основные культуры, принципы и цели работы с ними.
- Представить программу на занятии магистрантов с докладом (5-7 мин.), приветствуется с визуализацией в программе PowerPoint.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа магистрантов по дисциплине «Биотехнология растений» предполагает несколько видов деятельности.

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 и 2-я неделя	Подготовка рефератов	6 часов	Защита рефератов
2	3 и 4-я неделя	Самостоятельная проработка отдельных вопросов	6 часов	Устный опрос
3	5 и 6-я неделя	Проработка научной литературы к мини-проекту	20 часов	Конспект
4	7 и 8-я неделя	Написание мини-проекта	15 часов	Собеседование
5	9 и 10-я неделя	Завершающая подготовка мини-проекта и презентации к нему	15 часов	Защита на практическом занятии
		Подготовка к зачету	10 часов	
		Итого	72 часа	

## **Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов**

При самостоятельном изучении дисциплины «Биотехнология растений» методические рекомендации позволяют студентам получить комплексное всестороннее представление о предмете, ознакомиться с терминологией, с основами теоретической и практической стороны содержания дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает:

- работу над литературой по выбранной теме;
- проработку вопросов для самостоятельного изучения;
- подготовку к устному опросу по теме исследования;
- написание реферата;
- подготовка доклада и презентации к нему.

## **Методические рекомендации для написания реферата**

Реферат должен раскрыть тему, используя классическую систему доказательств. Объем 3-4 печатных страницы.

Структура реферата

1. Титульный лист.



2. Введение, в котором необходимо обосновать актуальность темы, правильно сформулировать вопрос, который необходимо раскрыть в реферате. Разделите тему на несколько подтем.

3. Основная часть – теоретические основы проблемы и изложение основного вопроса.

Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, их обоснование, исходя из имеющихся данных. В этом заключается основное содержание реферата. Структурируйте свою работу с помощью подзаголовков. Именно здесь необходимо логически обосновать, используя данные или строгие рассуждения, предполагаемый анализ. Можно использовать схемы, диаграммы и другие рисунки.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий: причина следствие; общее особенное; форма содержание; часть целое; постоянство изменчивость.

В процессе построения реферата необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство. Параграфы можно разделить логически выстроенными подзаголовками.

4. Заключение – обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области практического применения.

### **Методические указания к поиску литературы по теме исследования.**

Поиск научной литературы стоит начать в Российской базе научного цитирования РИНЦ ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)). Для возможности работы с полнотекстовыми научными источниками литературы вначале необходимо зарегистрироваться.

Ознакомиться с возможностью поиска по наименованиям журналов, которые подходят по вашей тематике (навигатор слева журнал). Просмотреть содержания журналов (не менее пяти наименований) за последние пять лет, выбрать и проработать статьи по вашей тематике. Рекомендуемые для

просмотра журналы: Сельскохозяйственная биология, Российская сельскохозяйственная наука, Вавиловский журнал генетики и селекции, Аграрная Россия, Генетика, Биотехнология. Поиск журналов можно расширить.

Если известны фамилии ведущих отечественных специалистов в своей области знаний, то выбор статей нужно провести по автору (навигатор слева автор).

Далее необходимо ввести в поиск (навигатор слева поиск) ключевые слова и просмотреть все статьи по своей тематике.

В базе данных РИНЦ представлены многие статьи в полном тексте, некоторые полнотекстовые публикации можно найти на официальном сайте журнала или запросив у авторов по электронной почте. В большинстве случаев недостающие тексты позволит получить читальный зал научных библиотек.

Поиск в международной базе научного цитирования Scopus возможно провести в библиотеках научных учреждений (ДВФУ, ФНЦагробiotехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки и др.), зайдя по ссылке [www.scopus.com](http://www.scopus.com). Поиск публикаций по теме исследования проводить аналогично базе РИНЦ по авторам, ключевым словам и журналам. Для этого необходимо знать англоязычные термины по своей тематике, английские названия журналов и авторов. В большинстве случаев в этой базе представлены полные тексты статей и книг.

Проработать выбранную литературу.

### **Методические рекомендации для написания доклада**

После проработки научной литературы по выбранной теме, необходимо подготовить доклад продолжительностью 5-7 минут и презентовать на практическом занятии, визуализация 8-10 страниц. Презентация включает титульный лист с наименованием работы и автором. Фотографии с объектом исследования, сопутствующие схемы, диаграммы. Презентация не должна сводиться к подготовке большого текста, выведенного на экран. Она служит

дополняющим докладчика инструментом, помогает ярче и выразительнее аргументировать слова выступающего. Все картинки должны быть четкими, таблицы и подписи к рисункам крупными, хорошо видимыми из любой части аудитории.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточн ая аттестация
1	Введение в дисциплину «Биотехнология растений»	ПК-1	знает	Собеседование	Вопросы к зачету 1-2
		ПК-1	владеет	Вопросы для обсуждения	
		ПК-1	умеет	Реферат	
2	Культура клеток и тканей растений <i>in vitro</i>	ПК-1	знает	Дискуссия	Вопросы к зачету 3-14
		ПК-1	владеет	Вопросы для самостоятельного изучения	

		ПК-1	умеет	реферат	
3	Молекулярно-генетические методы в селекции растений	ПК-1	знает	Список литературы по теме кейс-задачи	Вопросы к зачету 15-19
		ПК-1	владеет	Программа исследования	
		ПК-1	умеет	Доклад с презентацией программы по кейс-задаче	
4	Трансгенные растения в сельском хозяйстве	ПК-1	знает	Дискуссия	Вопросы к зачету 20-22
		ПК-1	владеет	Вопросы для обсуждения	
		ПК-1	умеет	Доклад	
5	Организация занятий по дисциплине «Биотехнология растений» в школьном курсе биологии	ПК-1	знает	собеседование	Вопрос к зачету 23
		ПК-1	владеет	вопросы для обсуждения	
		ПК-1	умеет	презентация программы школьного урока по биотехнологии (кейс-задача)	

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Якупов Т.Р., Фаизов Т.Х. Молекулярная биотехнология. – М. : Лань 2021. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-8733-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/179623>
2. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных

технологий, 2017. — 316 с. — ISBN 978-5-00032-239-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70810.html>

3. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии : учебное пособие / Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, А. И. Клименко [и др.]. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 471 с. — ISBN 978-5-4486-0278-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/73635.html>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Чхенкели, В. А. Биотехнология : учебное пособие / В. А. Чхенкели. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2014. — 304 с. — ISBN 978-5-906109-06-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80077.html>

2. Чечина, О. Н. Научно-методические основы применения математических методов в биотехнологии : монография / О. Н. Чечина. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 158 с. — ISBN 978-5-7964-2089-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90642.html>

3. Руденко, Е. Ю. Современные проблемы экологии, энерго- и ресурсосбережения в биотехнологии : лабораторный практикум / Е. Ю. Руденко. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 51 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90918.html> Хлесткина Е.К. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2013. — Т. 17, № 4/4. — С. 1044-1054.

## **«Интернет»**

1. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
2. <http://scopus.com> Международная электронная библиотека
3. <http://www.scholar.ru/> Научная электронная библиотека – диссертации, авторефераты и научные статьи.
4. НГУ. Научная электронная библиотека <http://libra.nsu.ru/scientificres/>
5. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>  
<http://e.lanbook.com/view/book/2024/page1/> ЭБС "Лань"
6. Онлайн-переводчик с английского на русский язык  
<http://translate.google.ru>
7. <http://biotechnology.ru>

## **Информационные технологии**

- Самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных.
- Использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

## **Программное обеспечение**

- Операционная система Windows WP.
- Пакет приложений Windows – Microsoft Office.
- Программа Statistica 10.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изложение базового теоретического материала производится доцентом в начале занятия. В начале каждого занятия выделяется 15 минут для проверки усвоения материала предыдущего занятия, ответов на вопросы студентов.

После изложения нового материала еще 15 минут уделяется вопросам по новой изученной теме, разбираются задания для самостоятельной работы. Для консультации по учебному материалу и заданиям интенсивно используется электронная почта. Предусматривается обязательная самостоятельная работа с литературой, регулярный обзор публикаций и материалов по дисциплине в периодической прессе и Интернете. Текущий контроль состоит в проверке знаний студента в рабочем порядке. В качестве промежуточного контроля в конце семестра изучения дисциплины учебным планом предусмотрен зачет, который проводится в устной форме. Студент должен ответить на два вопроса билета по темам дисциплины и ответить на дополнительные вопросы преподавателя.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; подготовку к устным опросам; работу с интернет-источниками; подготовку к сдаче зачета. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на занятиях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины «Биотехнология растений». По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Работа с конспектом – просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Занятия проводятся в ФГБНУ «ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»: г. Уссурийск, пос. Тимирязевский, ул. Воложенина, №30 г. 204 и малый зал заседаний – учебная аудитория для проведения устных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебная мебель на 16 рабочих мест (в малом зале на 40 человек), место преподавателя (стол, стул).

Мультимедийное оборудование: Проектор Benq Model PB6210, Экран настенный Luminen, Ноутбук DNS DN1 118735

Компьютер Dekso Aquilon 0233(1688912), программное обеспечение Window 7 Home Prem

Для получения практических навыков используются лаборатории 409а,414, 404 и другие комнаты лаборатории с/х биотехнологии.

Лабораторное оборудование: холодильники MPR-161D (H) (Sanyo) и RL-33 SGMG (Samsung), магнитная мешалка MR Hei-Techс подогревом (Heidolph), микропроцессорный рН-метр HI 2211 (Hanna Instruments), весы электронные Ohaus PA-214C (Ohaus Instrument), весы CAS SW-05, шкаф вытяжной ЛК-1200, сухожаровой шкаф FD 240 (Binder) стерилизатор паровой ГК-3-100, аквадистиллятор ДЭ-4-2, ламинар-бокс (Hanstek), гласперленовый стерилизатор Steri 350 Swiss (Sigma-Aldrich), климакамера MLR-352H (Sanyo), культуральная комната с регулируемыми показателями (свет, температура). Настольная лиофильная сушка FreeZone (Labconco), гомогенизатор Tissue Lyser LT (Qiagen), морозильник MDF-193 (Sanyo), микроцентрифуга 5418R (Eppendorf), автоклав МК-2540 (Tuttnauer), аппарат для перегонки спирта по



ГОСТ, камера для горизонтального электрофореза SE-1 (Хеликон), источник питания Эльф-4 (ДНК-технология), система документирования гелей Gel Doc XR+ (Bio-Rad), ДНК-амплификатор MJ Mini (Bio-Rad), термостат твердотельный Гном (ДНК-технология), вортекс MSC-6000 (BioSan), спектрофотометр BioSpec-nano (Шимадзу).

Для самостоятельной работы студентов используется библиотека ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки». Лицензионное программное обеспечение, установленное на ПК Microsoft Office 2010.

## VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Организация исследовательской деятельности обучающихся	ПК-1 Способен к проектированию и реализации образовательных программ по предметным областям, соответствующим профессиональной подготовке	ПК-1. Знает основы культивирования клеток и тканей в условиях <i>in vitro</i> и ПЦР-анализа. Знает сферы и принципы применения в селекции растений и сельскохозяйственном производстве. ПК-1. Умеет приготовить питательную среду для культивирования растений, работать в условиях <i>in vitro</i> , выделять ДНК. Умеет донести до школьников значимость и перспективность биотехнологии для сельского хозяйства, заинтересовать их для саморазвития в этой области знаний.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
<b>ПК-1</b> Способен к проектированию и реализации образовательных программ по предметным	знает (пороговый)	Назначение биотехнологий в современном сельскохозяйственном производстве	Знает методы культивирования клеток и тканей растений, методы анализа ДНК	Заинтересовать школьников современным состоянием биотехнологий, провести выездной урок в

<p>областям, соответствующим профессиональной подготовке</p>	<p>умеет (про- двинутый)</p>	<p>Применять биотехнологии в селекции растений и сельскохо- зяйственном производстве</p>	<p>Умеет культивировать ткани растений <i>in vitro</i>, микрклонировать сельскохо- зяйственные и декоративные культуры, выделять тотальную ДНК, проводить</p>	<p>ближайшее профильное учреждение</p> <p>Планирует селекционный процесс с использованием биотехнологий, проводит выездной урок в ближайшее профильное учреждение</p>
--	--------------------------------------	--	---	---

			электрофорез ДНК.	
	владеет (высокий)	Всеми основными типами работ в культивировании клеток и тканей растений <i>in vitro</i> и методами генетического маркирования селекционного материала	Проводит селекционную работу методами биотехнологий	Способен быстро и результативно работать с культурами клеток и тканей <i>in vitro</i> , выделять ДНК, проводить ПЦР, электрофорез, самостоятельный анализ полученных результатов, делает обоснованные выводы и заключения; способен решать организационно-профессиональные задачи на высоком уровне.

### Оценочные средства для текущей аттестации

#### Вопросы рубежного контроля (вопросы к зачету)

1. Каково значение биотехнологии в растениеводстве и селекции растений?
2. Успехи биотехнологии в селекции сельскохозяйственных культур в РФ.
3. Методы ускорения селекционного процесса.
4. Что такое тотипотентность, ее значение для культур клеток.
5. Что понимают под микроклональным размножением растений. Назовите основные этапы микроклонального размножения растений.
6. Какова роль генотипа и экспланта в эффективности микроклонального размножения.

7. Оздоровление посадочного материала.
8. Назовите физические факторы, влияющие на культуру клеток и тканей растений.
9. Основные компоненты питательных сред, наиболее часто используемых для каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения.
10. Что понимают под каллусной тканью? Получение каллусной ткани и возможные нежелательные явления. Причины генетической неоднородности каллусных клеток.
11. Андрогенез и гиногенез в селекции с/х растений.

12. Этапы получения гаплоидных растений в культуре пыльников и микроспор. Удвоенные гаплоиды, как получить?
13. Получение и использование протопластов растений.
14. Как получают и используют культуру клеточных суспензий.
15. Виды ДНК. Выделение ДНК.
16. Амплификация ДНК. Ее назначение и применение.
17. Молекулярно-генетические методы анализа ДНК. Их применение в селекции растений.
18. Свойства ДНК-маркеров.
19. Методы селекции, основанные на использовании ДНК-маркеров.
20. Генетически измененные растения. Направления работы и достижения.
21. Технология получения трансгенных растений.
22. Методика выявления ГМР.
23. Помощь науки сельскохозяйственному производству.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине  
«Организация исследовательской деятельности обучающихся»**

Баллы рейтинговой оценки	Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
85-100	отлично	<p>Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, владение терминологическим аппаратом. Студент демонстрирует умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, свободное владение монологической речью, логичностью и последовательностью ответа, приводить примеры современных проблемы естественно-научных дисциплин.</p>

75-85	хорошо	<p>Ответ обнаруживает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы. Студент демонстрирует владение терминологическим аппаратом, умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры, свободное владение монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.</p>
61-75	удовлетворительно	<p>Ответ свидетельствует о знании процессов изучаемой области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы. Студент демонстрирует знание основных вопросов теории, слабо сформированные навыки анализа явлений, процессов, недостаточное умение давать аргументированные ответы и приводить примеры, слабое владение монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа, неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.</p>
50-61	неудовлетворительно	<p>Ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличается неглубоким раскрытием темы, незнание основных вопросов теории, Студент демонстрирует несформированные навыки анализа явлений, процессов, неумение давать аргументированные ответы, слабое владение монологической речью, отсутствие логичности и последовательности. Допущены серьезные ошибки в содержании ответа, продемонстрировано отсутствие знание современной проблематики изучаемой области. В этом случае студент не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

#### **Темы рефератов:**

1. Строение ДНК. Репликация.
2. Амплификация ДНК.

3. Селекция с использованием молекулярных маркеров целевых генов.
4. Молекулярно-генетический мониторинг генофондов сельскохозяйственных растений.
5. Агробактериальная трансформация.
6. Генетически модифицированные растения в мировом сельскохозяйственном производстве.
7. Открытия нобелевского уровня, повлиявшие на генетико-селекционные исследования.
8. Геномное редактирование растений.

### **Критерии оценки знаний**

- 85-100 баллов выставляется студенту, если он выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме реферата; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области.

Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно;

- 75-84 балла – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более одной ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы;

- 61-74 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более двух



ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы;

- 50-60 баллов – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Вопросы для самостоятельного изучения:**

1. Понятие о сорте и гибриде.
2. Схема селекционного процесса, место биотехнологии в ней.
3. Макро- и микроэлементы для питания растений.
4. Основные компоненты питательной среды.
5. Гормоны, их применение на разных этапах культивирования клеток и тканей растений.
6. Основные составы питательных сред для растительных культур.
7. Типы эксплантов растений, для каких целей они применяются.
8. Методы стерилизации растительных объектов.
9. Понятие тотипотентности.
10. Соматоклональная изменчивость.
11. Понятие андрогенеза и гиногенеза.
12. Физические факторы, влияющие на различные этапы роста и развития растительных клеток и тканей.
13. Характеристика каллусных тканей.
14. Результативность работы в культуре *in vitro* с представителями видов различных семейств.
15. Фазы микрোকлонального размножения. Коэффициент размножения.

16. Генетические банки. Методы хранения семян, их достоинства и недостатки.
17. Криосохранение растительного материала. Факторы, влияющие на его жизнеспособность.
18. Химический состав ДНК и РНК.
19. Пространственная организация ДНК.
20. Типы РНК, их назначение.
21. Репликация ДНК, транскрипция, трансляция.
22. Полимеразная цепная реакция (ПЦР), суть, назначение. Этапы ПЦР,
23. Компоненты ПЦР.
24. От чего зависит скорость движения фрагментов ДНК в агарозном геле.
25. Визуализация ДНК в агарозном геле.
26. Основные цели и задачи генной инженерии.
27. Способы трансформации растений.
28. Генетически модифицированные растения (ГМР).  
Скорость и основные причины их распространения.
29. Пищевая и экологическая безопасность применения ГМО.
30. Государственный контроль и регулирование генно-инженерной деятельности.

### **Критерии оценки знаний**

Контроль освоения студентами вопросов для самостоятельного изучения проводится на практическом занятии в ходе собеседования с преподавателем.

- более 81 балла (отлично) – программный материал освоен глубоко и прочно, студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически

стройного излагает, умеет тесно увязать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий;

- 76-81 балл (хорошо) – студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач;

- 61-75 баллов (удовлетворительно) – студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, существуют нарушения логической последовательности в изложении программного материала;

- менее 61 балла (неудовлетворительно) – студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в изложении материала.

### **Тема мини-проекта:**

Мини-проект проведения урока у школьников по селекции любой культуры по выбору магистранта с применением метода/ов биотехнологии для условий Дальнего Востока.

Информационный поиск по теме мини-проекта включает: выбор культуры, современное состояние селекции, селекционные направления, актуальные для региона, применяемые методы в селекции выбранной культуры в мире, конкретизация биотехнологических методов для селекции в Приморском крае. Составление полного плана селекции. На практических занятиях и в процессе самостоятельной работы студента должен быть полностью сформирован и представлен план селекции определенной культуры. В завершении этот план должен быть представлен на практическом занятии преподавателю на бумажном носителе и в виде

доклада-презентации студенческой аудитории таким образом, чтоб он был интересен школьной аудитории.

### **Критерии оценки знаний**

85-100 баллов (отлично) – ответ студента показывает глубокое и систематическое знание, нет замечаний по оформлению и содержанию;

75-86 баллов (хорошо) – логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа, есть незначительные замечания по оформлению работы;

61-74 балла (удовлетворительно) – отмечены частичные затруднения с выполнением предусмотренного задания, значительные нарушения при оформлении работы;

Ниже 61 балла (неудовлетворительно) – задание выполнено некорректно, материал изложен нелогично, работа не соответствует правилам оформления.