

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

29.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

М.1.2.2 Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

19.04.01 Биотехнология

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Прикладная биотехнология

Курс 1  
Семестр 2

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	64	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	96	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	48	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	2	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 19.04.01 Биотехнология

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	Т.Н. Криворотова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра лесных культур, селекции и биотехнологии

		(наименование кафедры)	
05.02.2024	протокол №	10	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чикилев Виталий Алексеевич, Директор ООО "Казанское"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.  
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Способен организовывать и осуществлять мероприятия по совершенствованию существующих процессов и технологий получения БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации, клеточных культур животных и растений	ПК-2.1 Знает методы работы с микроорганизмами, клеточными культурами животных и растений, методы выделения, очистки и анализа биологически активных веществ	<b>знания:</b> Знания методов работы с микроорганизмами, клеточными культурами животных и растений, методы выделения, очистки и анализа биологически активных <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-2.2 Знает технологии получения биологически активных веществ, современное технологическое оборудование биотехнологических производств, методы проектирования биотехнологических технологических процессов	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умения использовать технологии получения биологически активных веществ, современное технологическое оборудование биотехнологических производств, методы проектирования биотехнологических технологических процессов <b>навыки:</b>
	ПК-2.3 Умеет реализовывать мероприятия по совершенствованию процессов и технологий получения БАВ, производить расчет параметров и режимов технологического процесса получения БАВ	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Умеет реализовывать мероприятия по совершенствованию процессов и технологий получения БАВ, производить расчет параметров и режимов технологического процесса получения БАВ

	ПК-2.4 Владеет навыками опытной отработки технологических параметров биотехнологических процессов, навыками оптимизации параметров биотехнологического процесса получения БАВ, навыками подбора технологического оборудования	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками опытной отработки технологических параметров биотехнологических процессов, навыками оптимизации параметров биотехнологического процесса получения БАВ, навыками подбора технологического оборудования
2. ПК-4 Способен организовывать и осуществлять мероприятия по использованию метаболического потенциала организмов для решения экологических проблем	ПК-4.1 Знает основные биообъекты, обладающие метаболическим потенциалом для решения экологических проблем, методы их получения, идентификации, хранения и размножения	<b>знания:</b> Знания основных биообъектов, обладающих метаболическим потенциалом для решения экологических проблем, методы их получения, идентификации, хранения и размножения <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-4.2 Умеет получать, идентифицировать биообъекты для производства биопрепаратов, разрабатывать технологии использования метаболического потенциала организмов	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умения получать, идентифицировать биообъекты для производства биопрепаратов, разрабатывать технологии использования метаболического потенциала организмов <b>навыки:</b>
	ПК-4.3 Владеет навыками формирования и поддержания коллекций микроорганизмов, навыками разработки способов использования метаболического потенциала организмов для биоочистки и производства биопрепаратов	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками формирования и поддержания коллекций микроорганизмов, навыками разработки способов использования метаболического потенциала организмов для биоочистки и производства биопрепаратов

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве (ПК-2), Лесная микробиология (ПК-2), Почвенная микробиология (ПК-2), Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве (ПК-2), Лесная микробиология (ПК-2), Почвенная микробиология (ПК-2), Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве (ПК-4), Лесная микробиология (ПК-4), Почвенная микробиология (ПК-4), Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве (ПК-4), Лесная микробиология (ПК-4), Почвенная микробиология (ПК-4); практик: Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. технологическая практика) (ПК-2), Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. технологическая практика) (ПК-2), Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. технологическая практика) (ПК-4), Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. технологическая практика) (ПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Биотехнология пищевого сырья и продуктов растительного и животного происхождения (ПК-2), Промышленная биотехнология метаболитов и проектирование биотехнологических производств (ПК-2), Биотехнология пищевого сырья и продуктов растительного и животного происхождения (ПК-2), Промышленная биотехнология метаболитов и проектирование биотехнологических производств (ПК-2), Биотехнологии в охране окружающей среды и инженерная экология (ПК-4), Научные основы переработки отходов и коммунальных стоков (ПК-4), Биотехнологии в охране окружающей среды и инженерная экология (ПК-4), Научные основы переработки отходов и коммунальных стоков (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, проблемная лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>РАЗДЕЛ 1. БИОТЕХНОЛОГИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ</b>	<b>70</b>	ПК-2, ПК-4
Лекция. Введение в дисциплину. Роль биотехнологии в растениеводстве.	2	
Лекция. Биологические способы повышения урожайности	4	

сельскохозяйственных растений: 1. Общие сведения об удобрениях; 2. Виды бактериальных удобрений; 3. Гормоны растений (фитогормоны); 4. Фиторегуляторы.	
Лекция. Биотехнологические методы защиты растений 1. Химические способы защиты растений; 2. Биологические способы защиты растений; 3. Фиторегуляторы в системе защиты растений.	2
Лекция. Биотехнология растений 1. Вегетативное размножение растений методом культур тканей; 2. Поверхностное культивирование клеток растений; 3. Культивирование клеток растений в глубинных условиях; 4. Иммобилизация растительных клеток; 5. Сохранение культур клеток растений; 6. Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии.	2
Лекция. Технологии направленные на ускорение, удешевление традиционных методов получения форм растений	2
Лекция. Технологии позволяющие получать новые формы растений	2
Практическое занятие. Регуляторы роста и развития растений: 1. Фитогормоны, общая характеристика. 2. Ауксины, цитокинины, гиббереллины, этилен, абсцизовая кислота: химизм, физиологические эффекты, применение в практике	2
Практическое занятие. Участие фитогормонов в разных периодах жизненного цикла растения	2
Практическое занятие. Действие регуляторов роста растений на прорастание семян	4
Практическое занятие. Применение гидролатов для предпосевной обработки семян.	4
Практическое занятие. Семинар на тему: "Природные стимуляторы и ингибиторы роста. Химическое строение и механизм действия. Способы получения и использование синтетических аналогов. Технология применения"	4
Практическое занятие. Технологии производства бактериальных препаратов для подавления вредителей и болезней растений	2
Практическое занятие. Особенности наработки грибных препаратов для защиты растений	2
Практическое занятие. Особенности получения энтомопатогенных препаратов на основе нематод и микроспоридий для защиты растений	2
Практическое занятие. Технологии получения бактериальных удобрений	2
Практическое занятие. Получение биопрепаратов на основе микробных токсинов, принципы разведения насекомых и клещей	2
Практическое занятие. Массовое разведение насекомых на примере трихограммы	2

Практическое занятие. Особенности массового размножения хищников	2	ПК-2, ПК-4
Практическое занятие. Методики массового производства клещей	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР	24	
Написание словаря биотехнологических терминов в области растениеводства.		
<b>РАЗДЕЛ 2. БИОТЕХНОЛОГИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ</b>	<b>74</b>	
Лекция. 1. Биотехнология в животноводстве, этапы развития, основные направления, научные школы	2	
Лекция. Биотехнологические способы заготовки растительных кормов: 1. Принцип силосования кормов; 2. Микрофлора силоса; 3. Химическое силосование сочных кормов; 4. Ферментные препараты и бактериальные закваски для силосования кормов; 5. Теоретические основы сенажирования трав; 6. Протеинизация крахмалсодержащего сырья; 7. Модификация сока зеленых растений.	2	
Лекция. Технология производства кормового белка: 1. Нетрадиционные источники кормового белка; 2. Сырьевая база для синтеза комового белка; 3. Принципиальная технологическая схема выращивания кормовой биомассы.	2	
Лекция. Генная инженерия и ее методы: 1. Этапы развития генной инженерии 2. Ферменты генетической инженерии. 3. Методы введения чужеродных генов в животные клетки. 4. Конструирование рекомбинантных ДНК	2	
Лекция. Трансплантация эмбрионов с.-х. животных: 1. Биологические предпосылки трансплантации эмбрионов 2. Этапы трансплантации. Отбор доноров. Полиовуляция и осеменение доноров. Методы вымывания эмбрионов 3 Кратковременное культивирование эмбрионов в питательных средах. Методы оценки эмбрионов 4. Криоконсервация эмбрионов 5. Отбор реципиентов. Синхронизация половой охоты у доноров и реципиентов 6. Методы пересадки эмбрионов	4	
Лекция. Экстракорпоральное оплодотворение ооцитов и развитие эмбрионов вне организма. Химерные и клонированные животные: 1. Методы получения и способы культивирования ооцитов в питательных средах 2. Подготовка сперматозоидов к экстракорпоральному оплодотворению (капацитация) и оплодотворение ооцитов вне организма; 3. Химерные и клонированные животные: методы получения, направления использования	4	

Лекция. Молекулярногенетические методы и их использование в животноводстве: 1. ДНК-маркеры продуктивности крупного рогатого скота 2. ДНК-маркеры продуктивности свиней 3. ДНК-микросателлиты и их использование в животноводстве	2
Практическое занятие. Организация работы в лаборатории по биотехнологии в животноводстве: 1. Правила работы в лаборатории; 2. Постановка опыта в лаборатории.	2
Практическое занятие. Принципиальная технологическая схема выращивания кормовой биомассы	2
Практическое занятие. Технология, преимущества и способы силосования кормов	2
Практическое занятие. Технология и преимущества сенажирования кормов	2
Практическое занятие. Исследование некоторых физико-химических характеристик растительных кормов	2
Практическое занятие. Физико-химическая характеристика кормовых дрожжей	2
Практическое занятие. Исследование химического состава кормовых добавок	2
Практическое занятие. Генетическая инженерия: 1. Расщепление ДНК рестрикциями (решение задач) 2. Технология создания рекомбинантной молекулы ДНК 3. Методы пересадки генов в клетку-хозяина.	2
Практическое занятие. Гибридная технология: 1. Понятие о гибридах 2. Технология получения гибридом 3. Применение моноклональных антител в животноводстве.	2
Практическое занятие. Трансплантация эмбрионов: 1. Помещения и оборудование для работы с эмбрионами 2. Приготовление питательной среды Дюльбекко для культивирования эмбрионов 3. Приготовление сыворотки крови овец.	2
Практическое занятие. Оценка качества эмбрионов: 1. Морфологическая оценка качества эмбрионов 2. Оценка качества эмбрионов по интенсивности развития 3. Прижизненное окрашивание эмбрионов флуоресцентными красителями АО, ДАПИ, ФДА	2
Практическое занятие. Определение пола ранних эмбрионов: 1. Цитогенетический метод 2. Иммунологический метод 3. Идентификация У-хромосомы с помощью зондов ДНК.	2
Практическое занятие. Регулирование соотношения полов путем разделения спермиев, несущих Х и У хромосомы: дов ДНК 4* 6. Регулирование соотношения полов путем разделения спермиев, несущих Х и Ухромосомы 1. Значение получения животных желательного	2

пола для практики животноводства 2. Методы разделения спермиев, несущих X и Y хромосомы 3. Технология получения сексированного семени и результаты его использования в племенных хозяйствах и на мегафермах		
Практическое занятие. Состояние и перспективы криосохранения генетического материала (гаметы, ооциты, эмбрионы, соматические клетки). Создание криобанков эмбрионов: 1. Значение криоконсервации генетического материала в селекции животных. 2. Технология и режим замораживания эмбрионов. 3. Технология и режим оттаивания эмбрионов, методы оценки их качества.	2	
Практическое занятие. Экстракорпоральное оплодотворение и развитие эмбрионов вне организма: 1. Помещение и оборудование для культивирования ооцитов in vitro 2. Экстракорпоральное оплодотворение созревших яйцеклеток in vitro.	2	
Практическое занятие. Трансгенез у животных: 1. Генно-инженерные работы со структурными белками 2. Негативные явления при трансгенезе 3. Трансгенные животные – биореакторы новых полезных для человека веществ.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Написание словаря биотехнологических терминов в области животноводства.	24	
Иная контактная работа:	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине "Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве". Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины "Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве", оценочными и методическими

материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины "Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве" включает выполнение контрольных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве" является БРК во втором семестре.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] : [учеб. для студентов вузов по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям и магистерским программам] / [В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. С. Воронин и др.] ; под ред. В. С. Шевелухи. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2003. - 468 с. ISBN 5-06-004264-2. Экземпляры: всего 27.	27
2.	Биотехнология: теория и практика [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальности 020201 "Биология"] / Н. В. Загоскина [и др.] ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. М.: ОНИКС, 2009. - 492, [1] с. ISBN 978-5-488-02173-0. Экземпляры: всего 10.	10
3.	Клунова, Светлана Михайловна. Биотехнология [Текст] : [учебник для студентов вузов по специальности "Биология"] / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. Москва: Академия, 2010. - 255, [1] с. ISBN 978-5-7695-6697-4. Экземпляры: всего 14.	14
4.	Шейкина, Ольга Викторовна. Лесная биотехнология [Текст]. Ч. 1 : Молекулярно-генетические методы в лесном хозяйстве : учебное пособие, 2014. - 76 с. ISBN 978-5-8158-1474-5 (ч. 1)978-5-8158-1473-8. Экземпляры: всего 25.	25 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotechnologia_2014.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotechnologia_2014.pdf</a>
5.	Карасев, Валерий Николаевич. Физиология растений : экспериментальные исследования [Текст] : учебное пособие : [для бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки "Ландшафтная архитектура", "Лесное дело", "Биотехнология"] / В. Н. Карасев, М. А. Карасева; М-во науки и высш. образования Рос.	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Karasev_fiziologia_rasteni_2018.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Karasev_fiziologia_rasteni_2018.pdf</a>

	Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 311 с. ISBN 978-5-8158-1999-3. Экземпляры: всего 15.	
6.	Биотехнология растений [Текст] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2019. - 160, [1] с. с. ISBN 978-5-534-05619-8. Экземпляры: всего 30.	30
7.	Биотехнология [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественнонаучным направлениям, по специальности "Биология" : в 2 ч. / Е. А. Живухина, Н. В. Загоскина, Е. А. Калашникова, Л. В. Назаренко ; под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. Ч. 2, 2019. - 218, [1] с. ISBN 978-5-534-07409-3. Экземпляры: всего 35.	35
8.	Сергеев, Р. В. Биотехнология растений [Текст] : лабораторный практикум для направлений подготовки 19.03.01 "Биотехнология", 35.03.10 "Ландшафтная архитектура", изучающих курс "Биотехнология растений" / Р. В. Сергеев, Д. Н. Зонтиков, О. М. Конюхова. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 62 с. ISBN 978-5-8158-2359-4.	<a href="https://portal.volgatech.net/books/Biotekhnologiya_rasteniya_2023.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Biotekhnologiya_rasteniya_2023.pdf</a>
9.	Механизация и технология производства продукции животноводства [Текст] : Учебник для студ-ов вузов по агр. спец. / В.Г.Коба,Н.В.Брагинец,Д.Н.Мурусидзе,В.Ф.Некрашевич. М.: Колос, 2000. - 525 с. ISBN 5-10-002870-X. Экземпляры: всего 66.	66
10.	Лабораторный практикум по механизации и технологии животноводства [Текст] : [учеб. пособие по выполнению лаб. работ студентами инженер. фак. с.-х. вузов по специальности 311300 "Механизация сел. хоз-ва"] / Б. И. Вагин [и др.]. Великие Луки: Великолук. гос. с.-х. акад., 2003. - 533 с. ISBN 5-8047-0013-8. Экземпляры: всего 50.	50
11.	Мурусидзе, Джанико Николаевич. Технология производства продукции животноводства [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальности 311300 "Механизация сел. хоз-ва"] / Д. Н. Мурусидзе, В. Н. Легеза, Р. Ф. Филонов. М.: КолосС, 2005. - 430 с. ISBN 5-9532-0260-1. Экземпляры: всего 25.	25

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	344 (I)	Стенды-планшет на пласт из 3-х ч (1), Телевизор цветной PANASONIC (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс",

		Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины

(модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

## 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

### **Вариант 1. Укажите единственный правильный ответ**

#### **1. Клон**

1. чистая культура микроорганизмов или культура клеток, изолированных в определенное время и в определенном месте;
2. генетически однородные потомки одной исходной особи, образующиеся в результате бесполого размножения;
3. совокупность микроорганизмов одного вида, имеющих одинаковые морфологические и биохимические свойства и одинаковые свойства их культур;
4. организмы, клетки которых происходят от двух и более зигот.

#### **2. Впервые разработал метод пересадки (трансплантации) ядер в яйцеклетку лягушки отечественный ученый**

1. Георгий Викторович Лопашов;
2. Илья Иванович Иванов;
3. Александр Александрович Баев;
4. Константин Иванович Скрыбин.

#### **3. Донорские клетки для клонирования знаменитой овцы долли взяты из**

1. мышечной ткани;
2. спинного мозга;
3. почки;
4. молочной железы.

#### **4. Корова-донор, наиболее подходящую для получения монозиготных близнецов**

1. возраст 2 года, удой – 12 тыс. кг молока в год, жирность молока 3,2%;
2. возраст 3 года, удой – 11 тыс. кг молока в год, жирность молока 3,5%;
3. возраст 4 года, удой – 10 тыс. кг молока в год, жирность молока 4,2%;
4. возраст 5 лет, удой – 9 тыс. кг молока в год, жирность молока 4,5%;

## **5. Простагландины**

1. насыщенные незаменимые жирные кислоты;
2. ненасыщенные жирные кислоты с длинной молекулярной цепью, содержащей 20 атомов углерода;
3. комбинацию насыщенных жирных кислот, мононенасыщенных жирных кислот и полиненасыщенных линолевой и линоленовой кислот;
4. жирные кислоты, содержащие 4-6 атомов углерода, обладающие противомикробным действием.

## **6. Оптимальный срок для извлечения эмбрионов крс не хирургическим методом**

1. 1-2 сутки с момента первого осеменения;
2. 3-4 сутки с момента первого осеменения;
3. 5-6 сутки с момента первого осеменения;
4. 7-8 сутки с момента первого осеменения.

## **7. Витрификация**

1. трехфазное замораживание эмбрионов;
2. двухфазное замораживание эмбрионов;
3. однофазное замораживание эмбрионов;
4. хранение эмбрионов при температуре, близкой к точке замерзания.

## **8. Активация ооцита и слияние мембран яйца и ооцита у млекопитающих при клонировании их эмбрионов путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеированные яйцеклетки происходит под действием**

1. магнитного поля;
2. электрического импульса;
3. химико-ферментативного гидролиза;
4. автолитического распада клеточных оболочек.

## **9. Процесс, в ходе которого наследственная информация от гена (последовательности нуклеотидов ДНК) преобразуется в функциональный продукт - РНК или белок**

1. экспрессия генов;
2. репликация генов;
3. трансформация генов;
4. трансдукция генов.

## **10. Метод введения чужеродной ДНК, который может привести к активации онкогенов**

1. микроинъекции генов;

2. пересадка с использованием ретровируса;
3. пересадка ядер трансформированных половых клеток в энуклеированные яйцеклетки;
4. пересадка ядер трансформированных соматических клеток в энуклеированные яйцеклетки.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

**Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по разделу  
«Биотехнология растениеводства»:**

1. Биотехнология как отрасль науки и отрасль производства.
2. Этапы развития биотехнологии
3. Связь биотехнологии с другими науками
4. История биотехнологии
5. Разделы современной биотехнологии
6. Этапы развития молекулярной биотехнологии
7. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
8. Коммерциализация молекулярной биотехнологии
9. Классификация регуляторов и их влияние на растения.
10. Представители группы регуляторов и стимуляторов роста растений.
11. Клеточные технологии для получения экономически важных веществ растительного происхождения
12. Значение клонального микроразмножения растений
13. Получение безвирусного посадочного материала
14. Методы клонального микроразмножения
15. Области применения клонального микроразмножения
16. Этапы клонального микроразмножения
17. Культуры гаплоидных клеток
18. Культура изолированных клеток и тканей в селекции и генной инженерии растений
19. Культура пыльников
20. Отдаленная гибридизация
21. Экспериментальная гаплоидия
22. Получение соматоклональных вариантов
23. Клеточная селекция in vitro

24. Соматическая гибридизация.
25. Генетическая трансформация растений.
26. Методы сохранения генофонда растений
27. Криосохранение биологических объектов, криопротекторы (назначение, соединения)
28. Физиологические основы криосохранения
29. История развития генетической инженерии
30. Основные этапы развития генетической инженерии
31. Получение трансгенных растений. Векторы на основе Ti-плазмид. Промежуточный и бинарный векторы. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений. Методы прямого переноса генов в растение.
32. Применение методов генетической инженерии для улучшения аминокислотного состава запасных белков растений
33. Повышение эффективности процесса фотосинтеза
34. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота
35. Устойчивость растений к фитопатогенам, гербицидам, к насекомым, к абиотическим стрессам
36. Иммуноферментный анализ: значение, области применения в растениеводстве.
37. ПЦР-анализ: значение, области применения в растениеводстве
38. Устройство ПЦР-лаборатории, требования к персоналу
39. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии
40. Везикулярно-арбускулярная микориза (ВА)
41. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.
42. Биобезопасность генно-инженерной деятельности
43. Что подразумевается под риском генно-инженерной деятельности
44. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека в замкнутых системах.
45. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека, связанной с высвобождением ГИО в окружающую среду или их использованием в хозяйственной деятельности.
46. Международно-правовой режим биобезопасности
47. Опыт правового регулирования безопасности генно-инженерной деятельности на национальном уровне

48. Указать влияние ауксинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
49. Указать влияние цитокининов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
50. Указать влияние гиббереллинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
51. Указать влияние ингибиторов роста на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
52. Описать методику укоренения листовых черенков с помощью аналогов ауксина.
53. Описать методику определения действия регуляторов роста на прорастание семян озимой пшеницы.
54. Описать технологию получения биологических удобрений.
55. Описать технологию получения азотных биоудобрений.
56. Описать технологию получения биологических препаратов (бактериальных, гриб-ных, вирусных).

**Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по разделу  
«Биотехнология животноводства»:**

1. Понятие о биотехнологии. История развития науки биотехнологии.
2. Возникновение, становление и развитие биотехнологии.
3. Основные направления биотехнологии.
4. Значение биотехнологии при интенсификации животноводства.
5. Искусственное осеменение животных, история его разработки И.И. Ивановым.
6. Внедрение методов искусственного осеменения животных в широкую практику племенных и товарных хозяйств России.
7. Репродуктивный статус в молочном скотоводстве.
8. Инновационные приемы повышения воспроизводительных качеств сельскохозяйственных животных
9. Значение и история трансплантации эмбрионов.
10. Основные этапы трансплантации эмбрионов.
11. Синхронизация половой охоты у доноров и реципиентов. Методы вызывания суперовуляции. Осеменение коров-доноров
12. Извлечение эмбрионов и оценка их качества.
13. Консервирование эмбрионов и их пересадка.
14. Определение пола ранних эмбрионов. Регулирование пола.

15. Гибридизация соматических клеток. Всероссийская коллекция клеточных культур человека, животных и растений.
16. Получение химер. Гибридизация животных клеток. Создание химер сельскохозяйственных животных.
17. Получение трансгенных организмов в животноводстве. Создание разных типов трансгенных животных с новыми хозяйственно-полезными свойствами.
18. Трансгенные животные, продуцирующие биологически активные вещества медицинского и технологического назначения.
19. Создание генетически модифицированных организмов (ГМО).
20. Оплодотворение в условиях *in vitro*.
21. Практическое задание: Практикуемые в зоотехнии этапы трансплантации эмбрионов у крупного рогатого скота.
22. Практическое задание: Обозначьте технологические приемы, используемые при криоконсервировании эмбрионов.
23. Практическое задание: Опишите порядок культивирования полученных от коров-доноров эмбрионов.
24. Практическое задание: Составьте схему обнаружения эмбрионов и оценки их качества при эмбриотрансплантации.
25. Этапы синтеза белка в клетке.
26. Возможности генной инженерии и область ее применения.
27. Оогенез. Основные процессы, протекающие при созревании и оплодотворении ооцитов *in vitro*.
28. Капацитация спермиев. Акросомная реакция. Оплодотворение *in vitro* созревших ооцитов.
29. Получение эмбрионов из оплодотворенных *in vitro* ооцитов.
30. История клонирования животных. Понятие о клоне.
31. Пересадка ядер соматических клеток в энуклеированную яйцеклетку.
32. Клонирование эмбрионов путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеированные яйцеклетки.