

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

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

13.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.7 Биотехнология растений

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

19.03.01 Биотехнология

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Биотехнология

Курс 3
Семестр 6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	64	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	96	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	48	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 19.03.01 Биотехнология

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛКСиБТ	СОГЛАСОВАНО	О.М. Конюхова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
профессор	БД	СОГЛАСОВАНО	В.Г. Краснов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

(наименование кафедры)			
20.01.2025	протокол №	7	
(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 17.02.2025 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-3 Способен осуществлять подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	ПК-3.4 Умеет производить работы по стерилизации лабораторной посуды и инструментов, производить предварительную обработку сырья, используемого для приготовления питательных сред	знания: умения: Умеет производить работы по стерилизации лабораторной посуды и инструментов, производить предварительную обработку сырья, используемого для приготовления питательных сред навыки:
	ПК-3.6 Владеет навыками подготовки биотехнологической посуды и оборудования для проведения биотехнологического процесса, приготовления питательных сред для культивирования микроорганизмов, клеточных культур растений и животных	знания: умения: навыки: Владеет навыками подготовки биотехнологической посуды и оборудования для проведения биотехнологического процесса, приготовления питательных сред для культивирования микроорганизмов, клеточных культур растений и животных
	ПК-3.1 Знать технологии получения биологически активных веществ	знания: Знать технологии получения биологически активных веществ умения: навыки:
2. ПК-4 Способен осуществлять биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации	ПК-4.1 Знает методы получения продукта биотехнологии, способы культивирования микроорганизмов, клеточных культур растений и животных	знания: Знает методы получения продукта биотехнологии, способы культивирования микроорганизмов, клеточных культур растений и животных умения: навыки:
	ПК-4.4 Умеет производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса	знания: умения: Умеет производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса навыки:

ПК-4.7 Владеет навыками культивирования микроорганизмов, клеточных культур растений и животных	знания: умения: навыки: Владеет навыками культивирования микроорганизмов, клеточных культур растений и животных
--	--

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: Основы биотехнологии (ПК-3), Экологическая биотехнология и биоэнергетика (ПК-3), Основы биотехнологии (ПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Технология биологически активных веществ (ПК-3), Экологическая биотехнология и биоэнергетика (ПК-3), Микробиологическая трансформация веществ в окружающей среде (ПК-4), Сельскохозяйственная биотехнология (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: 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: дискуссионные, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
лекционные и лабораторные	144	ПК-3, ПК-4
Лекция. лекция 1. Введение в биотехнологию растений.	2	
Лекция. лекция 2. История развития биотехнологии растений.	2	
Лекция. лекция 3. Лаборатория биотехнологии растений.	4	
Лекция. лекция 4. Стерильность как основа культуры ткани	4	
Лекция. лекция 5. Питательные среды	4	
Лекция. лекция 6. Микрклональное размножение растений	4	
Лекция. лекция 7. Создание быстрорастущих лесных плантаций на основе методов биотехнологии	4	
Лекция. лекция 8. Суспензионные культуры	4	
Лекция. лекция 9. Биореакторы	4	

Лабораторная работа. Лабораторная работа № 1. Ознакомиться с устройством и оснащением лаборатории.	4
Лабораторная работа. Задание № 1 Ознакомление с оснащением лаборатории биотехнологии	4
Лабораторная работа. Задание № 2. Ознакомление с технологическими процессами, разработанными в	4
Лабораторная работа. Лабораторная работа №2 Подготовка лабораторной посуды, материалов и инструментов.	4
Лабораторная работа. Задание № 1. Подготовка лабораторной посуды.	4
Лабораторная работа. Задание № 2. Подготовка материалов	4
Лабораторная работа. Лабораторная работа №3 Приготовление штоковых растворов для питательных сред.	4
Лабораторная работа. Задание 2.1 Приготовление штокового растворамакросолей	4
Лабораторная работа. Задание 2.2 Приготовление штокового раствора микросолей	4
Лабораторная работа. Задание 2.3 Приготовление штокового раствора хелата железа.	6
Лабораторная работа. Задание 2.4 Приготовление штоковых растворов витаминов.	4
Лабораторная работа. Задание 2.5 Приготовление штоковых растворов фитогормонов.	6
Лабораторная работа. Лабораторная работа №4 Приготовление питательной среды для проведения	4
Лабораторная работа. Задание 3.1 Приготовление питательных сред для изучения влияния регуляторов роста на рост и развитие растительных тканей	4
Лабораторная работа. Задание 3.2Изучение влияния регуляторов роста на морфогенез растительных тканей.	4
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Разработайте и распишите на основе проработки презентации к лекции и литературных источников режим стерилизации при введении в культуру in vitro выбранного вами вида растения. Ответ прислать в виде файла. Виды растений распределить между собой таким образом чтобы они не повторялись. в ответе должна обязательно присутствовать ссылка минимум на 2 источника. рассчитайте стоимость питательной среды МС Составить схему микрклонального размножения растения выбранного вами вида растения на основе анализа литературы. Указать в ответе режим стерилизации, введения в культуру, собственно размножения, укоренения и адаптации. ответ прислать в виде файла с блоксхемой На основе анализа зарубежной литературы составить рейтинг продуктивности растений используемых для создания лесных плантаций. В рейтинг включить не менее 5 видов растений, с указанием продуктивности (количества биомассы за единицу времени), источника информации.	48
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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, 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 **лабораторным занятиям** включает ознакомление с планами лабораторного 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.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, 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, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации

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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	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
2.	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.	https://portal.volgatech.net/books/Biotechnologiya_rasteniya_2023.pdf
3.	Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] : [учеб. для	27

	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.	
4.	Комов, Вадим Петрович. Биохимия [Текст] : [учеб. для вузов по направлению 655500 "Биотехнология"] / В. П. Комов, В. Н. Шведова. М.: Дрофа, 2004. - 638 с. ISBN 5-7107-5613-X. Экземпляры: всего 11.	11
5.	Бирюков, Валентин Васильевич. Основы промышленной биотехнологии [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальностям "Охрана окружающей среды и рацион. использование природ. ресурсов", "Машины и аппараты хим. пр-в"] / В. В. Бирюков. М.: КолосСХимия, 2004. - 294 с. ISBN 5-9532-0231-85-98109-008-1. Экземпляры: всего 6.	6
6.	Научные разработки по использованию нанотехнологий в АПК [Текст] : каталог / [подгот.: В. Ф. Федоренко [и др.]; М-во сел. хоз-ва, ФГНУ "Росинформагротех". М.: Росинформагротех, 2008. - 151 с. Экземпляры: всего 10.	10
7.	Лесная биотехнология [Текст] : методические указания для выполнения лабораторных работ для студентов направления 19.03.01 (240700.62) "Биотехнология" / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: О. В. Шейкина, Е. Н. Черных]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 39 с. Экземпляры: всего 25.	25
8.	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 / https://portal.volgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biotechnologia_2014.pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

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

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.

1. Мутации, индуцированные в условиях *in vitro*.
2. Селекция с использованием генетической инженерии.
3. Маркерные системы у растений
4. Векторы переноса генетической информации у растений.
5. Методы экспресс-диагностики, анализа и оценки генетически реконструированного материала.
6. Основные функции микроорганизмов, способствующие установлению симбиозов с растениями.
7. Генетические системы, контролирующие сигнальное взаимодействие со стороны клубеньковых бактерий и бобовых растений.
8. Регуляция роста и развития растений.

нулевой билет

1. Регуляция роста и развития растений.
2. Маркерные системы у растений

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

3. Какие факторы оказывают наиболее существенное влияние на протекание андрогенеза?
4. Как провести дигамплоидизацию полученных гаплоидов?
5. Теоретические аспекты и практическое использование гаплоидов.
6. Причины возникновения самоклональной и гаметоклональной изменчивости и ее практическое использование.
7. Какими методами можно получить протопласты у растений?
8. Восстановление клеточной оболочки, деление протопластов и регенерация растений.
9. Назовите этапы мутационной селекции в условиях *in vitro*.
10. В чем различие между генетической и эпигенетической природой индуцированных мутаций?
11. Назовите основные типы мутаций, индуцированных в условиях *in vitro*.
12. Преимущество селекции с использованием генетической инженерии по сравнению с традиционной при одинаковой конечной цели – получение новых сортов.
13. Каковы маркерные системы у растений?
14. Назовите векторы переноса генетической информации у растений.
15. Какие Вы знаете методы экспресс-диагностики, анализа и оценки генетически реконструированного материала?
16. Охарактеризуйте основные функции микроорганизмов, способствующие установлению симбиозов с растениями.

17.

Назовите генетические системы, контролирующие сигнальное взаимодействие со стороны клубеньковых бактерий и бобовых растений