

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)**

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)

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-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	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет производить работы по стерилизации лабораторной посуды и инструментов, производить предварительную обработку сырья, используемого для приготовления питательных сред <b>навыки:</b>
	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	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> 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	<b>знания:</b> Знать технологии получения биологически активных веществ <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
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	<b>знания:</b> Знает методы получения продукта биотехнологии, способы культивирования микроорганизмов, клеточных культур растений и животных <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-4.4 Умеет производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса <b>навыки:</b>

ПК-4.7 Владеет навыками культивирования микроорганизмов, клеточных культур растений и животных	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> 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
<b>лекционные и лабораторные</b>	<b>144</b>	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 раствора макросолей	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 3.2 Изучение 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 блок-схемой 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Гольбрайх, Зиновий Ефимович. Сборник задач и упражнений по химии [Текст] : Учеб. пособие для студ-ов химико-технол. спец. и направления "Хим. технология и биотехнология" вузов / З. Е. Гольбрайх, Е. И. Маслов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1997. - 383 с. ISBN 5-06-002585-3. Экземпляры: всего 89.	89
2.	Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] : Учебник для студ-ов вузов, обуч. по сельскохозяйствен., естественнонауч. и пед. спец. и магистерским программам / [В.С.Шевелуха, Е.А.Калашникова, С.В.Дегтярев и др.]; Под ред. В.С.Шевелухи. М.: Высшая школа, 1998. - 415 с. ISBN 5-06-003535-2. Экземпляры: всего 25.	25
3.	Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] : [учеб. для студентов вузов по с.-х., естественнонауч. и пед.	27

	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.	Чумаков, Михаил Иосифович. Механизм агробактериальной трансформации растений [Текст] / М. И. Чумаков. Саратов: Слово, 2001. - 256 с. ISBN 5-85571-019-X. Экземпляры: всего 5.	5
5.	Зимон, Анатолий Давыдович. Коллоидная химия [Текст] : [учеб. для студентов в технол., пед., мед., с.-х. и др. вузов по направлениям "Химия", "Спец. технология", "Хим. технология и биотехнология" и специальностям "Химия" и "Биотехнология"] / А. Д. Зимон, Н. Ф. Лещенко ; Моск. гос. технол. акад. (МГТА). Москва: АГАР, 2003. - 317 с. ISBN 5-89218-127-8. Экземпляры:	9
6.	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
7.	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
8.	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
9.	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>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 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



## 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 дигаплоидизацию 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