

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.1.2.2 Общая биотехнология

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

35.03.01 Лесное дело

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Воспроизводство, защита и использование лесов

Курс 2  
Семестр 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	32	часов
Практические занятия	32	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.)	84	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.01 Лесное дело

Программу составили:

профессор	ЛКСиБТ	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)		
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): Самосудов Андрей Евгеньевич, директор Филиала Федерального бюджетного учреждения "Российский центр защиты леса" "Центр защиты леса Республики Марий Эл"

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-4 Способен осуществлять (выполнять) планирование, организацию и контроль выполнения работ по выращиванию посадочного материала в открытом и закрытом грунте	ПК-4.1 Знает агротехнику и технологии выращивания посадочного материала древесных и кустарниковых пород с открытой и закрытой корневой системой в открытом и закрытом грунте	<b>знания:</b> Знает агротехнику и технологии выращивания посадочного материала древесных и кустарниковых пород с открытой и закрытой корневой системой в открытом и закрытом грунте <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-4.2 Умеет планировать, организовывать, выполнять и контролировать работы по выращиванию посадочного материала древесных и кустарниковых пород с открытой и закрытой корневой системой в открытом и закрытом грунте	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет планировать, организовывать, выполнять и контролировать работы по выращиванию посадочного материала древесных и кустарниковых пород с открытой и закрытой корневой системой в открытом и закрытом грунте <b>навыки:</b>
	ПК-4.3 Владеет навыками планирования и выполнения работ по выращиванию посадочного материала древесных и кустарниковых пород с открытой и закрытой корневой системой в открытом и закрытом грунте	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками планирования и выполнения работ по выращиванию посадочного материала древесных и кустарниковых пород с открытой и закрытой корневой системой в открытом и закрытом грунте

## 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 практик: Учебная практика. Технологическая практика (Искусственное

лесовосстановление) (ПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение 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, исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

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

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>подготовка к семинарскому занятию</b>	<b>180</b>	ПК-4
Лекция. Лекция 1. Введение в биотехнологию	5	
Лекция. Лекция 2-3. Роль биотехнологии в современном лесном хозяйстве	5	
Лекция. Лекция 4-5. Методы биотехнологии	5	
Лекция. Лекция 6. Лекция Питательные среды	5	
Лекция. Лекция 7. Питательные среды для древесных растений	6	
Лекция. Лекция 8-9. Адаптация растений	6	
Лабораторная работа. 1. Введение в биотехнологию	8	
Лабораторная работа. . Устройство лаборатории микрклонального размножения растений	8	
Лабораторная работа. Оснащение лаборатории микрклонального размножения растений; Питательные среды	8	
Лабораторная работа. Макроэлементы питательных сред , макроэлементы питательных сред, Хелат железа в питательных средах	8	
Практическое занятие. Витамины питательных сред и Регуляторы роста растений	8	
Практическое занятие. Биотехнологии в производстве, и Устройство лаборатории микрклонального размножения растений, принцип комплектования и проектирования	8	
Практическое занятие. Оснащение лаборатории микрклонального размножения растений, основное оборудование, принцип его работы и Питательные среды, для культивирования растений и микроорганизмов	8	
Практическое занятие. Макроэлементы питательных сред, приготовление маточного раствора среды МС и макроэлементы питательных сред , приготовление маточного раствора среды МС	8	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Анализ литературных источников, проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Подготовка реферата "Роль биотехнологии в поддержании углеродного баланса".	84
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

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

Изучение дисциплины Б.1.2.2 Общая биотехнология 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 Б.1.2.2 Общая биотехнология, 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 (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 Б.1.2.2 Общая биотехнология. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины Б.1.2.2 Общая биотехнология, 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 Б.1.2.2 Общая биотехнология, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины Б.1.2.2 Общая биотехнология включает выполнение лабораторной работы и т.д. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине Б.1.2.2 Общая биотехнология является экзамен.

## 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.	Шейкина, Ольга Викторовна. Лесная биотехнология [Текст]. Ч. 1 : Молекулярно-генетические методы в лесном хозяйстве : учебное пособие, 2014. - 76 с. ISBN	25 / <a href="https://portal.vlgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biote">https://portal.vlgatech.net/books/Sheikina_lesnaia_biote</a>

	978-5-8158-1474-5 (ч. 1)978-5-8158-1473-8. Экземпляры: всего 25.	xnologia_2014.pdf
2.	Нетрусов, Александр Иванович. Введение в биотехнологию [Текст] : учебник : [по направлению "Биология" и смежным направлениям] / А. И. Нетрусов. Москва: Академия, 2014. - 280, [1] с. ISBN 978-5-4468-0345-3. Экземпляры: всего 6.	6
3.	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. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 311 с. ISBN 978-5-8158-1999-3. Экземпляры: всего 15.	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Karasev_fiziologia_rastenii_2018.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Karasev_fiziologia_rastenii_2018.pdf</a>
4.	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
5.	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
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
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>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
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 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.

#### Пример билета промежуточной аттестации

Поволжский государственный технологический университет

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0**

по дисциплине «Общая биотехнология»

Направление 35.03.01 «Лесное дело»

1. Мутации, индуцированные в условиях *in vitro*.
2. Регуляция роста и развития растений.
3. Адаптация пробирочных растений к почвенным условиям.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /Д.И. Мухортов/

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

#### ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Каково значение биотехнологии в растениеводстве и селекции растений. Назовите биотехнологические методы ускорения селекционного процесса.
2. Что понимают под микроклональным размножением растений? Назовите основные этапы микроклонального размножения растений.
3. Назовите физические факторы, влияющие на процесс микроклонального размножения.
4. Какова роль генотипа и экспланта в эффективности микроклонального размножения?
5. Что Вы знаете об оздоровлении посадочного материала?
6. Назовите основные компоненты питательных сред, наиболее часто используемых для каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения.
7. Что понимают под каллусной тканью? Получение каллусной ткани и возможные нежелательные явления.
8. Назовите причины генетической неоднородности каллусных клеток.
9. Что представляют собой опухолевые и «привыкшие» ткани?
10. Назовите этапы культивирования незрелых зародышей в условиях *in vitro*.
11. Что понимают под андрогенезом и гиногенозом?
12. Охарактеризуйте этапы получения гаплоидных растений в культуре пыльников и пыльцы.
13. Какие факторы оказывают наиболее существенное влияние на протекание андрогенеза?
14. Как провести дигаплоидизацию полученных гаплоидов?
15. Теоретические аспекты и практическое использование гаплоидов.
16. Причины возникновения самоклональной и гаметоклональной изменчивости и ее практическое использование.
17. Какими методами можно получить протопласты у растений?
18. Восстановление клеточной оболочки, деление протопластов и регенерация растений.
19. Назовите этапы мутационной селекции в условиях *in vitro*.
20. В чем различие между генетической и эпигенетической природой индуцированных мутаций?
21. Назовите основные типы мутаций, индуцированных в условиях *in vitro*.
22. Преимущество селекции с использованием генетической инженерии по сравнению с традиционной при одинаковой конечной цели – получение новых сортов.
23. Каковы маркерные системы у растений?
24. Назовите векторы переноса генетической информации у растений.
25. Какие Вы знаете методы экспресс-диагностики, анализа и оценки генетически реконструированного материала?
26. Охарактеризуйте основные функции микроорганизмов, способствующие установлению симбиозов с растениями.
27. Назовите генетические системы, контролирующие сигнальное взаимодействие со стороны клубеньковых бактерий и бобовых растений.
28. Дайте характеристику основных групп генов, контролирующих развитие клубеньков у бобовых растений.
29. Как происходит регуляция роста и развития растений?
30. От каких процессов зависит уровень фитогормонов в определенном органе?
31. В чем заключается различие между понятием фитогормон и фиторегулятор?



Гормональный статус растений и методы его мониторинга.32. Продукционный процесс и его мониторинг. Методы мониторинга продукционного процесса у растений и в посевах.33. В чем заключается сущность криосохранения?34. Особенности замораживания почек стебля и меристем, культу клеток и тканей, протопластов?35. Определение жизнеспособности клеток после криосохранения.36. Какие критерии и показатели биобезопасности применяются в биотехнологии и биоинженерии?

### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

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

