

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.1.2.8 Основы биотехнологии

(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 | 108 / 3 | часов/зачетных единиц |
| Лекции | 32 | часов |
| Лабораторные работы | 48 | часов |
| Практические занятия | - | часов |
| Иная контактная работа | - | часов |
| Всего контактной работы (без учета экз.) | 80 | часов |
| Контактная работа по экзамену | - | часов |
| Курсовой проект (работа) | - | семестр |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 28 | часов |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - | часов |
| Экзамен | - | семестр |
| Зачет | 6 | семестр |
| БРК, ДЗ | - | семестр |

(год)

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

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): 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-3.1 Знать технологии получения биологически активных веществ | знания: Знать технологии получения биологически активных веществ умения: навыки: |
| | 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: 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 |
| 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: Умеет производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса |
| 3. ПК-6 Способен осуществлять планирование, организацию и контроль работы участка по производству биологически активных веществ с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, продуктов их биосинтеза и биотрансформации | ПК-6.1 Знает технологии получения биотехнологической продукции, технологические инструкции по производству БАВ | знания: Знает технологии получения биотехнологической продукции, технологические инструкции по производству БАВ умения: навыки: |
| | ПК-6.3 Умеет проверять правильность выполнения подготовительных биотехнологических операций, контролировать правильность выполнения биотехнологических операций | знания: умения: Знает технологии получения биотехнологической продукции, технологические инструкции по производству БАВ навыки: |
| | ПК-6.6 Владеет навыками расстановки персонала на рабочих местах биотехнологического производства, инструктажа на рабочих местах, учета рабочего времени и выработки персонала биотехнологического производства | знания: умения: навыки: ПК-6.6 - Владеет навыками расстановки персонала на рабочих местах биотехнологического производства, инструктажа на рабочих местах, учета рабочего времени и выработки персонала биотехнологического производства |

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: Биотехнология растений (ПК-3), Биотехнология растений (ПК-4), Основы биотехнологии (ПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Технология биологически активных веществ (ПК-4), Пищевая биотехнология (ПК-4), Техническая микробиология и микробиотехнология (ПК-6), Технология биологически активных веществ (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

квалификационной работы (ПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-6)

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, процедуры самообучения, практические и лабораторные занятия

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|--|------------------|-------------------------|
| лекционные и лабораторные | 108 | ПК-3, ПК-4, ПК-6 |
| Лекция. история биотехнологии | 2 | |
| Лекция. биотехнология в медицине | 4 | |
| Лекция. трансгенные организмы | 4 | |
| Лекция. брожение - пропионовокислородное, муравьинокислородное, | 4 | |
| Лекция. брожение - маслянокислородное, уксуснокислородное | 4 | |
| Лекция. брожение - спиртовое | 4 | |
| Лекция. брожение - молочнокислородное | 4 | |
| Лекция. биотехнологии производства хлеба | 4 | |
| Лекция. биотехнологии производства молочных продуктов | 2 | |
| Лабораторная работа. Изучение строения дрожжей | 4 | |
| Лабораторная работа. Изучение физиологии дрожжей | 4 | |
| Лабораторная работа. Изучение влияния температуры на физиологию дрожжей | 4 | |
| Лабораторная работа. Изучение влияния субстрата на физиологию дрожжей | 4 | |
| Лабораторная работа. Изучение влияния кислотности на физиологию дрожжей | 4 | |
| Лабораторная работа. сравнение видов дрожжей для пивоваренной промышленности | 4 | |
| Лабораторная работа. изучение биотехнологии производства темного пива | 4 | |
| Лабораторная работа. изучение биотехнологии производства светлого пива | 4 | |
| Лабораторная работа. сравнительный анализ биотехнологии производства пива | 4 | |
| Лабораторная работа. изучение биотехнологии производства сыра | 4 | |
| Лабораторная работа. изучение биотехнологии производства хлеба | 4 | |

| | | |
|--|----|--|
| Лабораторная работа. биотехнологии в пищевой промышленности | 4 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Составить таблицу сходства и различия различных видов брожения Сделать описание особенностей физиолого-биохимических свойств молочнокислых бактерий. как с точки зрения биотехнологии происходит образование молочнокислых продуктов | 28 | |
| Иная контактная работа: | 0 | |

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 планом 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: 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 |

| | | |
|--|--|---|
| 2. | 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 |
| 3. | 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 |
| 4. | 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 общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. Ч. 1, 2019. - 162 с. ISBN 978-5-534-07410-9. Экземпляры: всего 35. | 35 |
| 5. | Тушканова, Ольга Викторовна. Биотехнология: понятия, термины и определения [Текст] : учебное пособие для студентов фармацевтического факультета / О. В. Тушканова, В. А. Карташов. Майкоп: Качество, 2012. - 129 с. ISBN 978-5-9703-0350-4. Экземпляры: всего 5. | 5 |
| 6. | Генетические основы селекции растений [Текст] : [монография] : в 4 томах / [науч. ред.: А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева ; Нац. АН Беларуси, Ин-т генетики и цитологии]. Т. 3 : Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия, 2012. - 488, [1] с. ISBN 978-985-08-1392-3. Экземпляры: всего 5. | 5 |
| 7. | 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 |
| 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 | Зачтено |

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.

Области применения микроорганизмов в промышленных производствах. Недостатки и преимущества этих процессов.

2.

Получение органических кислот- уксусной, лимонной, масляной в

биотехнологическом процессе.

3.

Медицинская биотехнология. Получение антибиотиков, как вторичных метаболитов. Биосинтез пенициллина,

4.

Составляющие элементы биотехнологического процесса. Выбор способов ферментации, общие требования к оборудованию.

5.

Требования к производственным штаммам и сырью для процессов промышленной ферментации.

6.

Питательные среды: компонентный состав и его роль в обеспечении метаболизма клеток: конструирование, подготовка, стерилизация.

7.

Классификация биотехнологических процессов

8.

Стадии биотехнологического процесса: основная стадия ферментации, параметры процесса, регулирование и контроль. Методы количественного учета биомассы.

9.

Источники инфекции в биотехнологических производствах, методы борьбы с контаминацией, способы дезинфекции заводской аппаратуры.

10.

Хранение музейной культуры штаммов продуцентов. Масштабирование производственной культуры .

11.

Экологическая биотехнология. Применение микроорганизмов для очистки и восстановления загрязненных промышленными земель *in situ*.

12.

Совершенствование биообъектов. Генная инженерия. Получение рекомбинантной ДНК и организмов на ее основе.

13.

Способы культивирования изолированных клеток и тканей для получения БАВ. Культивирование каллусных тканей *in vitro*.

14.

Биотехнология для сельского хозяйства. Производство бактериальных средств защиты растений и удобрений.

15.

Промышленный биосинтез белковых веществ. Производство кормовых и хлебопекарных дрожжей

16.

Совершенствование продуцентов. Получение биологических агентов методами клеточной инженерии *in vivo*. Гибридизация и клонирование.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы Основы биотехнологии

17.

Цели и задачи предмета биотехнологии.

18.

Основные компоненты биотехнологического процесса

19.

Биотехнология. основные понятия и особенности.

20.

Классификация биотехнологических процессов.

21.

Создание промышленных штаммов методами клеточной инженерии.

22.

Микроорганизмы – продуценты биологически активных веществ.

23.

Приготовление питательных сред.

24.

Методы стерилизации сред и оборудования.

25.

Приготовление посевного материала.

26.

Требование к инокуляту.

27.

Хранение микроорганизмов в коллекциях.

28.

Лабораторный регламент.

29.

Питательные среды, их состав и доброкачественность

30.

Культивирование бактерий.

31.

Культивирование грибов.

32.

Аэрация. Понятие массопередачи кислорода в жидких средах. Влияние условий на растворимость.

33.

Характеристика и особенности производства антибиотиков

34.

Стерилизация воздуха в микробиологическом производстве.

35.

Аппаратурное оформление биотехнологических процессов

36.

Периодическое культивирование.

