

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.1.2.7 Биотехнология пищевого сырья и продуктов растительного и животного
происхождения

(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 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	48	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	84	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	4	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	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-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	знания: Знает методы работы с микроорганизмами, клеточными культурами животных и растений, методы выделения, очистки и анализа биологически активных умения: навыки:
	ПК-2.3 Умеет реализовывать мероприятия по совершенствованию процессов и технологий получения БАВ, производить расчет параметров и режимов технологического процесса получения БАВ	знания: умения: Умеет реализовывать мероприятия по совершенствованию процессов и технологий получения БАВ, производить расчет параметров и режимов технологического процесса получения БАВ навыки:
	ПК-2.4 Владеет навыками опытной отработки технологических параметров биотехнологических процессов, навыками оптимизации параметров биотехнологического процесса получения БАВ, навыками подбора технологического оборудования	знания: умения: навыки: Владеет навыками опытной отработки технологических параметров биотехнологических процессов, навыками оптимизации параметров биотехнологического процесса получения БАВ, навыками подбора технологического оборудования

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)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных

компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

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, процедуры самообучения

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
лекционные и лабораторные	144	ПК-2
Лекция. биотехнологии в производстве пива	6	
Лекция. биотехнологии в переработке молока	6	
Лекция. биотехнологии производства биоэтанола	6	
Лекция. приборы и оборудование в биотехнологических производствах	6	
Лекция. технологии создания биологических банков генетического материала штаммов дрожжей	6	
Лекция. особенности хмелеводства и производства солода	6	
Практическое занятие. спиртовое брожение, оценка факторов влияющих на эффективность процесса.	6	
Практическое занятие. разработка условий культивирования пивных дрожжей для создания пересадочной культуры	6	
Практическое занятие. сравнительный анализ условий и режимов подготовки сусла на качество пива	6	
Практическое занятие. оценка качественных характеристик и факторов влияющих на пиво	6	
Практическое занятие. биотехнология производства пива на основе разработанной рецептуры	6	
Практическое занятие. биотехнология производства сыров, приготовление сыра	6	
Практическое занятие. спиртовое брожение, получение опытной партии биоэтанола, факторы влияющие на выход биоэтанола	6	
Практическое занятие. ферментеры, устройство и пути модернизации	6	

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы развития пищевой биотехнологии 2. Основные направления развития биотехнологии в пищевой промышленности . 3. Требования, предъявляемые к микроорганизмам – продуцентам. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов. 4. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства. 5. Способы культивирования микроорганизмов. 6. Культивирование животных и растительных клеток. 7. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза. 8. Получение посевного материала. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии. 9. Сырье для питательных сред. Состав питательной среды для биотехнологического производства (источники углерода и других питательных веществ). 10. Приготовление питательной среды, инокуляция и культивирование. 11. Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом. 12. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма. 13. Направленный синтез лимонной кислоты. 14. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом. 15. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом. 16. Получение и использование аминокислот. 17. Получение липидов с помощью микроорганизмов. 18. Производство и применение витаминов. 19. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности. 20. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Номенклатура микробных ферментных препаратов. 21. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности. 22. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка. 23. Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза. 24. Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. 25. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. 26. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. 	
--	--

27. Генетически модифицированные источники пищи.		
28. Съедобные водоросли.		
29. Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок		
30. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок.		
31. Получение молочных продуктов (йогурт, сметана, коровье масло).		
32. Биотехнологические процессы в сыроделии.		
33. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Классификация бифидопродуктов.		
34. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.		
35. Биотехнологические процессы в пивоварении.		
36. Биотехнологические процессы в виноделии.		
37. Спиртовое брожение, процессы, происходящие при брожении. Продукты спиртового брожения.		
38. Биотехнологические процессы в хлебопечении.		
39. Применение ферментов при выработке фруктовых соков.		
40. Консервированные овощи и другие продукты.		
41. Продукты из сои. Микромицеты в питании человека.	60	
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (модуля) 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 (модулю), 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 (модуля).

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

Изучение дисциплины (модуля) включает выполнение практической работы и т.д. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является балльно-рейтинговый

контроль.

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

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Селекция растений [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 250203 "Садово-парковое и ландшафт. стр-во" и направления 250200 "Лесное хоз-во и ландшафт. стр-во" / [сост.: Г. У. Доронина, О. В. Шейкина]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 28 с. Экземпляры: всего 77.	77 / https://portal.volgatech.net/books/doronina_selekciya_rasteny.pdf
2.	Селекция растений [Текст] : [контрол. задания для студентов заоч. формы обучения специальности 250201.65 "Лесное хоз-во" и направления 250100.62 "Лесное дело"] / ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост.: Э. П. Лебедева, Е. В. Прохорова, О. В. Шейкина]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. - 10 с. Экземпляры: всего 81	81 / https://portal.volgatech.net/books/kontr_zadan_zaochn_10g.pdf
3.	Селекция растений и микроорганизмов [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ : для студентов направления подготовки 19.03.01 "Биотехнология" / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет"; составители Е. В. Прохорова, Д. М. Пачкунов, О. В. Шейкина. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 40 с. Экземпляры: всего 15.	15 / https://portal.volgatech.net/books/Prohorova_Selekziarastenii_i_mikroorganizmov_2019.pdf
4.	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
5.	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
6.	Ершов, Юрий Алексеевич. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. Количественное описание биообъектов [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю. А. Ершов, С. И. Щукин. 2-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 181 с ISBN 978-5-534-08352-1.	https://urait.ru/bcode/512351
7.	Щукин, Сергей Игоревич. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 2. Анализ и синтез	https://urait.ru/bcode/513900

систем [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / С. И. Щукин, Ю. А. Ершов. 2-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 346 с ISBN 978-5-534-08355-2.		
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
3.		http://

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.	128, 143 (V)	Автоматический анализатор удельной поверхности и размеров пор AUTOSORB-iQ-MP (1), Газовый редуктор для инертных газов и кислорода в комплекте (2), Комплект запасных частей и расх.матер. для работы на 2 года для AS-iQ-MP (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU - H07KFA2 (1), Модуль для проведения анализа с парами воды, спиртов (1), Образец сравнения. Сорбция BET (1), Персональный компьютер с монитором и принтером, сконфигурированный для работы с AS-iQ-MP (1), Платформа на колесах для транспортировки жидкого азота (1), Сосуд Дьюара объёмом 30 л для хранения жидкого азота (1), Термостат ТС-80 (1), Устройство для подачи жидкого азота (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 и пользовательских задач
2.	136 (V)	Автоматическая пипетка 100-1000мкл (2), Весы HL-100 (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU - H07KFA2 (1), Лабораторный pH метр (с электродом, термодатчиком) (1), Микроволновая печь LG (1), Пипетка однокан. 20-200 мкл переменного объема (1), Шкаф широкий 408 каб (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
3.	137 (V)	Дистиллятор АЭ-10 (1), Кондиционер сплит - система Lassar LS/LU -H07KFA2 (1), Шкаф широкий 408 каб (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	отлично

	принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	
--	---	--

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. Состояние воды в пищевых продуктах, активность воды. Влияние на свойства пищевых продуктов, формирование консистенции и сохранность. Взаимодействие воды с различными веществами.
2. Классификация пищевых добавок, характеристика основных групп. Применение в технологическом потоке
3. Пробиотики и пребиотики как объекты биотехнологии. Характеристика основных групп, использование при производстве пищевых продуктов.
4. Углеводы пищевого сырья: классификация, свойства, физиологическое значение в организме.
5. Источники пищевых волокон, их роль в пищеварении и пищевой биотехнологии.
6. Виды тепловой обработки молочного сырья. Влияние тепловой обработки на компоненты молока и его свойства.
7. Виды брожения молочного сахара.
8. Роль продуктов брожения в формировании органолептических показателей молочных продуктов.
9. Последовательность и сущность операций технологического процесса производства ферментированных молочных продуктов смешанного брожения. **20. Производство сыра.**
10. Пивоварение.
11. Виноделие.
12. Хранение сырья. Задачи хранения сырья .
13. Процессы, происходящие в сырье при хранении. Режимы хранения сырья.
14. Концепция продовольственной безопасности России. Основные критерии ее оценки.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Биотехнология в пищевой промышленности, области применения современной биотехнологии. Основные биообъекты биотехнологии. **2.** Этапы развития биотехнологии. **3.** Ферментные препараты, используемые в пищевой промышленности, их продуценты, механизм действия, общие принципы оптимизации. **4.** Основные группы микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности. Типы энергетического обмена у микроорганизмов. Факторы, регулирующие обмен веществ микроорганизмов. **5.** Явления набухания и растворимости белков пищевого сырья, применение в пищевых технологиях. **6.** Влияние нейтральных солей. Влияние pH среды. Влияние температуры. Влияние разнзаряженного белка. **7.** Мицеллы казеина устойчивы к нагреванию и механической обработке. **8.** Превращения липидов при хранении и переработке пищевого сырья и производстве пищевых продуктов, влияние на качество готового продукта. **9.** Денатурация как один из видов превращения белков в технологическом потоке: суть процесса, факторы, обуславливающие денатурацию белков, практическое применение. **10.** Изменение углеводов пищевого сырья в технологическом потоке. Превращение липидов при хранении и переработке пищевого сырья и производстве пищевых продуктов.