

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Биоинженерия в современных пищевых технологиях
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль)

Технологии продуктов питания из растительного сырья

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) "Биоинженерия в современных пищевых технологиях" является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности: [22](#) Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака в сфере применения технологий комплексной переработки растительного сырья для производства полуфабрикатов и готовой продукции различного назначения.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: *технологического*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-9	Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий, и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач в области генетических технологий	ИД1 _{ПКв-9} – Понимает, излагает, анализирует информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применяет её в практической деятельности и делает выводы, основываясь на полученной информации
			ИД2 _{ПКв-9} – Применяет методы базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов и использует их в практической деятельности, в том числе для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологии
			ИД3 _{ПКв-9} – Осмысливает и сопоставляет процессы в области генетических технологий и определяет их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-9} – Понимает, излагает, анализирует информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применяет её в практической деятельности и делает выводы, основываясь на полученной информации	Знает: основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований; задачи научного исследования в области биоинженерии и биоинформатики
	Умеет: формулировать задачи научного исследования в области генетики и генетических технологий и применять основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий
	Владеет: методами оценки воздействия генетических технологий на окружающую среду и человека, прогнозировать последствия их применения, оценивать их последствия для здоровья людей и состояния окружающей среды
ИД2 _{ПКв-9} – Применяет методы базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов и использует их в практической деятельности, в том числе для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологии	Знает: современное лабораторное оборудование, приборы и инструменты, применяемые в генетических технологиях, в том числе в генетическом редактировании
	Умеет: использовать современное лабораторное оборудование, приборы и инструменты для проведения исследований в области генетики
	Владеет: методами геномного редактирования на современном лабораторном оборудовании
ИД3 _{ПКв-9} – Осмысливает и сопоставляет процессы в области генетических технологий и определяет их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в профессиональной деятельности	Знает: задачи научного исследования в области генетики и генетических технологий; влияние генетических технологий на окружающую среду и человека
	Умеет: проводить исследования в области генетики и генетических технологий; оценивать воздействие генетических технологий на окружающую среду и человека
	Владеет: владеет основными методами сбора, обработки и анализа научной информации; методами прогнозирования последствий применения генетических технологий и оценивания последствий для здоровья людей и состояния окружающей среды.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО/СПО

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин экология; биохимия; пищевая микробиология; неорганическая химия; органическая химия; аналитическая химия и физико-химические методы анализа; физическая и коллоидная химия.

Дисциплина является предшествующей для дисциплин Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающих производств, ТТехнология бродильных и сахаристых производств, Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов, Технологические основы формирования качества продуктов питания из растительного сырья, .

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	37	37
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Консультации текущие	0,9	0,9
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	35	35
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	15	15
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	10	10
Домашнее задание	10	10

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п / п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Биоинженерия в пищевой промышленности	<p>Основные понятия общей генетики, предмет и задачи. Центральная догма молекулярной биологии.</p> <p>Гены, регуляторные последовательности. Механизмы передачи наследственной информации у прокариот.</p> <p>Генетика микроорганизмов. Основы генетической инженерии микроорганизмов.</p> <p>Выделение целевых генов и принципы построения генетических конструкций. Генетическое редактирование для создания суперпродуцентов..</p> <p>Контроль качества продуктов биоинженерии.</p>	37

2	Редактирование геномов: актуальные задачи и технологии	<p>Задачи генной инженерии. Фундаментальные основы процессов редактирования генома. Научный, исторический и этический контекст редактирования генома человека.</p> <p>Технологии геномного редактирования для решения актуальных задач биологии и биомедицины. Введение в базы данных.</p> <p>Культивирование микроорганизмов. Нуклеазы «цинковые пальцы»: технология, положившая начало редактированию геном.</p> <p>Принцип технологии редактирования генома CRISPR Cas и методы оценки эффективности ее работы. Прайммированное редактирование.</p>	34
		<i>Консультации текущие</i>	0,9
		<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР (или С), ак. ч	СРО, ак. ч
1	Биоинженерия в пищевой промышленности	10	9	18
2	Редактирование геномов: актуальные задачи и технологии	8	9	17
			<i>Консультации текущие</i>	0,9
			<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,1

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Биоинженерия в пищевой промышленности	<p>Основные понятия общей генетики, предмет и задачи. Центральная догма молекулярной биологии. Гены, регуляторные последовательности. Механизмы передачи наследственной информации у прокариот. Генетика микроорганизмов. Основы генетической инженерии микроорганизмов. Выделение целевых генов и принципы построения генетических конструкций. Генетическое редактирование для создания суперпродуцентов.. Контроль качества продуктов биоинженерии.</p>	10
2	Редактирование геномов: актуальные задачи и технологии	<p>Задачи генной инженерии. Фундаментальные основы процессов редактирования генома. Научный, исторический и этический контекст редактирования генома человека.</p> <p>Технологии геномного редактирования для решения актуальных задач биологии и биомедицины. Введение в базы данных.</p> <p>Культивирование микроорганизмов. Нуклеазы «цинковые пальцы»: технология, положившая начало редактированию геном.</p> <p>Принцип технологии редактирования генома CRISPR Cas и методы оценки эффективности ее работы. Прайммированное редактирование.</p>	8

5.2.2 Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Биоинженерия в пищевой промышленности	Лабораторная работа №1 - Получение чистой культуры посевного материала. Получение первичных и вторичных метаболитов	4
		Лабораторная работа №2 - Современные подходы в биоинженерных исследованиях. Общие принципы работы с нуклеиновыми кислотами. Качественный и количественный анализ	5
2	Редактирование геномов: актуальные задачи и технологии	Лабораторная работа №3 - Основы метода полимеразной цепной реакции. ПЦР в реальном времени	4
		Лабораторная работа №4 - Рестрикционный анализ ДНК Лабораторная работа №5 - Создание векторных конструкций. Трансформация вектора в бактерию. Оценка эффективности культуральным методом	5
		Итого:	18

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Биоинженерия в пищевой промышленности	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	8
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	5
		Домашнее задание	5
2	Редактирование геномов: актуальные задачи и технологии	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	7
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	5
		Домашнее задание	5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177828>

Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией Н. М. Макрушина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7348-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158959>

Александрова, Е. Г. Генетика растений и животных : учебное пособие / Е. Г. Александрова. — Самара : СамГАУ, 2022. — 155 с. — ISBN 978-5-88575-685-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301955>

Кирдей, Т. А. Генетика растений и животных : учебное пособие / Т. А. Кирдей. — Иваново : Верхневолжский ГАУ, 2021. — 211 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263732>

Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>

Куцев, М. Г. Биотехнология растений. Основные методы : учебное пособие / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов, И. Е. Ямских. — Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7638-4321-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181629>

Практикум по молекулярной генетике и биотехнологии : учебно-методическое пособие / составители М. Ю. Сыромятников [и др.]. — Воронеж : ВГУ, 2016. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/16537>

Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-8337-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175152>

6.2 Дополнительная литература

Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145846>

Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и геновая инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157528>

Генетика растений и животных : учебно-методическое пособие / составитель С. Н. Витязь. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2018. — 274 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143003>

Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-7823-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166343>

Абылкасымов, Д. Ветеринарная генетика : учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151290>

Кострова, Ю. С. Задачи линейной алгебры биотехнологической направленности : учебное пособие / Ю. С. Кострова. — Рязань : РГРТУ, 2018. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168247>

Кострова, Ю. С. Дифференциальное и интегральное исчисление в задачах биотехнологической направленности : учебное пособие / Ю. С. Кострова. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168256>

Бурова, Т. Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : учебник / Т. Е. Бурова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-3968-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130155>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Мещерякова О.Л. Биотехнология в современных пищевых технологиях [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе обучающихся по направлениям подготовки 19.03.02, 19.03.03, 36.03.01 очной, очно-заочной и заочной форм обучения / Мещерякова О.Л. ВГУИТ, Кафедра технологии продуктов животного происхождения. - Воронеж, 2021. - 88 с. - Электрон. ресурс.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

нет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License, Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Windows 8.1	
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License, Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License, Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License, Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий №403	Ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №414	Акводистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением ТСО-1/80, насос вакуумный Vacum-Sel, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Hei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №415	Ячейка BioRad для блота Mini Trans-Blot с камерой комплект, аквадистиллятор АЭ-10 VIO, баня водяная LT-2 двухместная, вертикальная камера для электрофореза, термостат жидкостной 5 ОК-20/0,05, устройство для намотки ватных пробок, pH-метр pH-150 MI, насос вакуумный 2VP-2, водяной термостат Дольфин ОБН-8, фотометр планшетный Start Fax 2100, принтер внешний Awareness Technology для ФП анализатора Start Fax 2100, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М, центрифуга CR3i, горизонтальные весы, прецизионные весы, микроцентрифуга вортекс «Microspin» FV-2400, центрифуга MiniSpin Eppendorf, термостат твердотельный с таймером ТТ-2- «Термит», источник питания Эльф-4, трансиллюминатор ЕТХ-20С, электрофорезная камера Sub-Cell System горизонтальная, термостат с охлаждением ТСО-1/80, термостат 93 л (инкубатор), шейкер-инкубатор Multitron с платформой, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, шкаф холодильный DM-105S (ШХ-0.5ДС), термостат воздушный 1/20, автоклав автоматический MLS-3020U, стерилизатор паровой ВК-75, морозильник MM-180 «Позис», сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №418	Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, Поляриметр СМ-3, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №432	Весы технические SPX421 в комплекте калибровочная гиря, шкаф сушильный ШС-80-00 СПУ, холодильник, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран

Учебная аудитория (помещение для самостоятельной работы обучающихся)

№416	Компьютеры: Core i3-5403.06, C2DE4600, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
------	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Читальные залы ресурсного центра	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.
-------------------------------------	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)** в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	9,5	9,5
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Консультации текущие	0,6	0,6
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	0,8	0,8
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	58,6	58,6
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	22,6	22,6
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	18,0	18,0
Домашнее задание	18,0	18,0
Подготовка к зачету (контроль)	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Биоинженерия в современных пищевых технологиях

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-9	Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий, и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач в области генетических технологий	<p>ИД1_{ПКв-9} – Понимает, излагает, анализирует информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применяет её в практической деятельности и делает выводы, основываясь на полученной информации</p> <p>ИД2_{ПКв-9} – Применяет методы базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов и использует их в практической деятельности, в том числе для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологии</p> <p>ИД3_{ПКв-9} – Осмысливает и сопоставляет процессы в области генетических технологий и определяет их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в профессиональной деятельности</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-9} – Понимает, излагает, анализирует информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применяет её в практической деятельности и делает выводы, основываясь на полученной информации	Знает: основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований; задачи научного исследования в области биоинженерии и биоинформатики
	Умеет: формулировать задачи научного исследования в области генетики и генетических технологий и применять основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий
	Владеет: методами оценки воздействия генетических технологий на окружающую среду и человека, прогнозировать последствия их применения, оценивать их последствия для здоровья людей и состояния окружающей среды
ИД2 _{ПКв-9} – Применяет методы базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов и использует их в практической деятельности, в том числе для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологии	Знает: современное лабораторное оборудование, приборы и инструменты, применяемые в генетических технологиях, в том числе в генетическом редактировании
	Умеет: использовать современное лабораторное оборудование, приборы и инструменты для проведения исследований в области генетики
	Владеет: методами геномного редактирования на современном лабораторном оборудовании
ИД3 _{ПКв-9} – Осмысливает и сопоставляет процессы в области генетических технологий и определяет их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в профессиональной деятельности	Знает: задачи научного исследования в области генетики и генетических технологий; влияние генетических технологий на окружающую среду и человека
	Умеет: проводить исследования в области генетики и генетических технологий; оценивать воздействие генетических технологий на окружающую среду и человека
	Владеет: владеет основными методами сбора, обработки и анализа научной информации; методами прогнозирования последствий применения генетических технологий и оценивания последствий для здоровья людей и состояния окружающей среды.

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Биоинженерия в пищевой промышленности	ПКв-9	Тест	1-8	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для зачета)	16-21	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (задания для лабораторной работы)	28-43	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
1	Редактирование геномов: актуальные задачи и технологии	ПКв-9	Тест	9-15	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для зачета)	22-27	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (задания для лабораторной работы)	44-60	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (экзамен) (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования или решения контрольных задач и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

Каждый вариант теста включает 3 контрольных заданий, из них:

- 1 контрольных заданий на проверку знаний;
- 1 контрольных заданий на проверку умений;
- 1 контрольных заданий на проверку навыков;

Или

Каждый билет включает 3 контрольных вопросов (задач), из них:

- 1 контрольных вопросов (задач) на проверку знаний;
- 1 контрольных вопросов (задач) на проверку умений;
- 1 контрольных вопросов (задач) на проверку навыков и т.п.

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1 Тесты(тестовые задания)

ПКв-9 Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий, и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач в области генетических технологий

№ п/п	Наименование задания
1.	Неперекрываемость генетического кода А) кодирование одним нуклеотидом только одной аминокислоты Б) кодирование многих аминокислот несколькими триплетами В) расположение отдельного нуклеотида только в составе одного триплета Г) генетический код един для всех живущих
2.	Участки ДНК, которые, связываясь с белками, обеспечивают замедление транскрипции у эукариот А) сайленсеры Б) энхансеры В) репрессоры Г) операторы
3.	Синтез белка начинается с аминокислоты А) валина Б) серина В) метионина Г) аланина
4.	Гены, ответственные за синтез белков общего назначения (белков мембран, рибосом) А) модуляторы Б) конститутивные В) регулируемые Г) репрессоры
5.	Эффекторы, запускающие транскрипцию А) индукторы Б) активаторы В) модуляторы Г) ингибиторы
6.	Эффекторы, выключающие транскрипцию А) репрессоры Б) корепрессоры В) ингибиторы Г) опероны
7.	Область ДНК, которая взаимодействует с белком-репрессором, благодаря чему регулируется экспрессия гена или группы генов А) промотор Б) оператор В) эффектор Г) индуктор
8.	У прокариот структурный ген представляет собой участок молекулы ДНК А) непрерывный Б) прерывающийся В) заканчивающийся Г) перекрываемый
9.	Медико-генетическая оценка продукта бионженерии основана на: А) выявлении возможного влияния на иммунный статус Б) применении полимеразной цепной реакции (ПЦР) В) определении органолептических и физико-химических свойств продукта Г) определении хронической токсичности
10.	Микробиологическая оценка продуктов биоинженерии, используемых для производства пищевой продукции, включает: А) определение количества в 1 г продукта и подлинности (подтверждения родовой и видовой принадлежности микробиологическими методами) технологической микрофлоры Б) сравнительный анализ фенотипических свойств ГММ, штамма-реципиента или референт-

	ного (контрольного) штамма В) определение патогенных свойств ГММ, штамма-реципиента и референтного (контрольного) штамма (адгезивность, инвазивность, вирулентность) <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> Г) проведение морфологической оценки микроорганизмов
11.	При получении продуктов из новых нетрадиционных источников или с использованием технологий биоинженерии обязательным является проведение А) изучение аллергенных свойств Б) выявление возможных мутагенных и канцерогенных эффектов В) проведение токсикологических исследований на лабораторных животных Г) проведение физико-химического анализа сырья
12.	Завершающий этап при получении новых продуктов биоинженерии А) оценка возможных отдаленных последствий, включая эмбриотоксическое, гонадотоксическое и тератогенное Б) испытание новой продукции на добровольцах В) изучение аллергенных свойств Г) определение аллергенности
13.	ГМИ причисляют к первому классу безопасности, т. е. считают его полностью безвредным для здоровья потребителей А) если не обнаруживают отличий ГМИ от традиционных продуктов Б) при наличии каких-либо отличий В) при полном несоответствии сравниваемых продуктов Г) при композиционной эквивалентности
14.	Последовательность ДНК, ограниченная промотором и терминатором А) транскриптон Б) промотор В) праймер Г) ориджины
15.	Процесс синтеза РНК на матрице ДНК А) транскрипция Б) трансляция В) инициация Г) репликация

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала 0-100 %; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2 Собеседование(лабораторные работы)

ПКв-9 Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий, и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач в области генетических технологий

№ задания	Формулировка задания
16.	Что такое чистая культура? Как можно ее выделить?
17.	Какими методами определяют чистоту выделенной культуры?
18.	Для каких целей выделяют чистую культуру микроорганизмов?
19.	Какие питательные среды рекомендуют использовать для выделения чистых культур?
20.	Почему органические кислоты, полученные микробиологическим синтезом, предпочтительнее использовать в пищевой промышленности, чем кислоты, полученные органическим синтезом?
21.	Какие продукты микробиологического синтеза относятся к первичным? А какие вторичным метаболитам?
22.	Какие факторы влияют на процесс культивирования микроорганизмов и количество метаболита?
23.	Основные этапы ПЦР анализа
24.	Основные компоненты реакционной смеси ПЦР
25.	Оптимальные условия для проведения ПЦР

26.	Особенности полимеразы, используемой в данном методе
27.	Особенности подбора праймеров для ПЦР

Процентная шкала 0-100 %;

85-100% - отлично (лабораторная работа выполнена в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета);

75- 84,99% - хорошо (лабораторная работа выполнена в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов);

60-74,99% - удовлетворительно (лабораторная работа выполнена в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов);

0-59,99% - неудовлетворительно (число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий)

3.2 Собеседование (зачет)

ПКв-9 Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий, и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач в области генетических технологий

№ задания	Формулировка задания
28.	Основные понятия общей генетики
29.	Предмет и задачи генетики
30.	Методы генетики
31.	Центральная догма молекулярной биологии
32.	Репликация. Транскрипция. Трансляция
33.	Структура ДНК и РНК. Типы РНК
34.	Правило Чаргаффа
35.	Гены, регуляторные последовательности
36.	Свойства генетического кода
37.	Регуляция работы генов у эукариот
38.	Механизмы передачи наследственной информации у прокариот
39.	Регуляция транскрипции
40.	Регуляция генной активности у бактерий
41.	Генотип и фенотип микроорганизмов
42.	Формы изменчивости микроорганизмов
43.	Генотипические изменения микроорганизмов
44.	Практическое значение изменчивости микроорганизмов
45.	Особенности репликации ДНК эубактерий
46.	Формы обмена генетическим материалом у бактерий
47.	Что такое трансфекция?
48.	Понятие трансдукция
49.	Опишите процесс конъюгации бактерий
50.	Модель лактозного оперона бактерий
51.	Механизмы изменчивости бактерий
52.	Роль генетической информации в регуляции и контроле метаболизма прокариот
53.	Контроль качества продуктов биоинженерии
54.	Гигиенический контроль за пищевой продукцией из генетически модифицированных источников
55.	Генетический риск и биобезопасность в биоинженерии
56.	Комплексная оценка пищевой продукции, полученной из ГМИ
57.	Технология оценки пищевой продукции, полученной из ГМИ

58.	Алгоритм контроля за ГМО
59.	Общая схема лабораторных исследований пищевой продукции в рамках контроля за генно-инженерно-модифицированными организмами растительного происхождения
60.	Микробиологическая оценка продуктов биоинженерии

Критерии и шкалы оценки:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет различными навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
ПКв-9 Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий, и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач в области генетических технологий					
Знать	Знание основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и ге	Изложение основных молекулярно-генетических и молекулярно-биологических методов исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий	Изложены основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9	Освоена (базовый)
			Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)	
			Не изложены основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Уметь	Тест	Применение методов генетических технологий, основных понятий для сбора, обработки и анализа научной информации	Самостоятельно применены методы генетических технологий, основные понятия для сбора, обработки и анализа научной информации	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9	Освоена (базовый)
			Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)	
			Не правильно применены методы генетических технологий, основные понятия для сбора, обработки и анализа научной информации	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Владеть	Защита лабораторной работы (собеседование), решение тестовых заданий	Владение основными навыками работы на современном лабораторном оборудовании, приборах для проведения исследований в области генетики	Приведена демонстрация основных приемов работы на современном лабораторном оборудовании, приборах для проведения исследований в области генетики	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9	Освоена (базовый)
			Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)	
			Не приведена демонстрация основных приемов работы на современном лабораторном оборудовании, приборах для проведения исследований в области генетики	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)