

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

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная и пищевая биотехнология

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "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 сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций; переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности);

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта с учетом профессиональных стандартов (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 736 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология"

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-8	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-8} – 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-8} – 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-8} – 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-8} – Понимает, излагает, анализирует информацию в области генетических	Знает: основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований; задачи научного исследования в области биоинженерии и биоинформатики

технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применяет её в практической деятельности и делает выводы, основываясь на полученной информации	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-8} – 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-8} – 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
	Умеет: проводить исследования в области генетики и генетических технологий
	Владеет: владеет основными методами сбора, обработки и анализа научной информации.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* «Дисциплины/модули» Блока 1 ОП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Современные проблемы нутрициологии», «Биологическая индикация», «Генетика», «Введение в биотехнологию и биоинженерию», «Молекулярная биология».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин, «Редактирование геномов: актуальные задачи и технологии», «Генная инженерия», «Основы микробиологического синтеза», «Спецпрактикум по пищевой микробиологии», «Биологическая безопасность сырья и продуктов животного и растительного происхождения» практической подготовки и подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

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	35	35

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	Основы биоинженерии	Общая и молекулярная генетика, генетика микроорганизмов Основные понятия общей генетики, предмет и задачи. Центральная догма молекулярной биологии. Гены, регуляторные последовательности. Механизмы передачи наследственной информации у прокариот. Генетика микроорганизмов	35
2	Биоинженерия в пищевой промышленности	Генетическая инженерия в практической деятельности. Молекулярная биология, микробиология, биотехнология и биоинженерия. Основы генетической инженерии микроорганизмов. Выделение целевых генов и принципы построения генетических конструкций. Генетическое редактирование для создания суперпродуцентов. Контроль качества продуктов биоинженерии	36
		<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, ак.ч	СРО, ак.ч
1	Основы биоинженерии	10	8	17
2	Биоинженерия в пищевой промышленности	8	10	18
			<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	Основы биоинженерии	Общая и молекулярная генетика, генетика микроорганизмов Основные понятия общей генетики, предмет и задачи. Центральная догма молекулярной биологии. Гены, регуляторные последовательности. Механизмы передачи наследственной информации у прокариот. Генетика микроорганизмов	10
2	Биоинженерия в пищевой промышленности	Генетическая инженерия в практической деятельности. Молекулярная биология, микробиология, биотехнология и биоинженерия. Основы генетической инженерии микроорганизмов. Выделение целевых генов и принципы построения генетических конструкций. Генетическое редактирование для создания суперпродуцентов. Контроль качества продуктов биоинженерии	8

5.2.2 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.ч
-------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------

1	Основы биоинженерии	Лабораторная работа №1 - Общие принципы работы с нуклеиновыми кислотами Лабораторная работа №2 - Общие принципы полимеразной цепной реакции Лабораторная работа №3 - Работа с плазмидной ДНК	8
2	Биоинженерия в пищевой промышленности	Лабораторная работа №4 - Получение чистой культуры посевного материала Лабораторная работа №5 - Процесс обратной транскрипции	10

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудо-емкость, час
1	Основы биоинженерии	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	17
2	Биоинженерия в пищевой промышленности	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	18

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 Н. М. Макрушина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. <https://e.lanbook.com/book/158959>

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. <https://e.lanbook.com/book/177828>

Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. <https://e.lanbook.com/book/122951>

Куцев, М. Г. Биоинженерия растений. Основные методы : учебное пособие— Красноярск : СФУ, 2020. — 80 с. <https://e.lanbook.com/book/181629>

Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии : учебно-методическое пособие / составители М. Ю. Сыромятников [и др.]. — Воронеж : ВГУ, 2016. — 55 с. <https://e.lanbook.com/book/165370>

Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие для вузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 720 с. <https://e.lanbook.com/book/175152>

6.2 Дополнительная литература

Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник для вузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. <https://e.lanbook.com/book/179623>

Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и геновая инженерия : учебное пособие — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. <https://e.lanbook.com/book/157528>

Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с <https://e.lanbook.com/book/200846>

Абылкасымов, Д. Ветеринарная генетика : учебное пособие. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 92 с. <https://e.lanbook.com/book/151290>

Кострова, Ю. С. Задачи линейной алгебры биоинженерной направленности : учебное пособие. — Рязань : РГРТУ, 2018. — 68 с. <https://e.lanbook.com/book/168247>

Кострова, Ю. С. Дифференциальное и интегральное исчисление в задачах биоинженерной направленности : учебное пособие. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 72 с. <https://e.lanbook.com/book/168256>

Бурова, Т. Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : учебник. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 364 с. <https://e.lanbook.com/book/130155>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения практических работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <https://education.vsu.ru/>.

2. Самостоятельная работа студентов предполагает работу с отечественной литературой, учебниками, конспектами лекций, учебно-методическими материалами к практическим работам по алгоритму, детально изложенному в Методических указаниях к выполнению самостоятельной работы.

Методические указания размещены дополнительно в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <https://education.vsu.ru/> Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в виде тестирований, опросов, устных ответов, представления публичной защиты проектов.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.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, современных профессиональных баз данных 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 8.1	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 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 17.11.2008г. 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)

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

Учебная аудитория № 403 для проведения учебных занятий.	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], 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)].
Учебная аудитория № 415 для проведения учебных занятий	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, рН-метр рН-150 МИ, 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 Sistem 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 ММ-180 «Позис», сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса.

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**БИОИНЖЕНЕРИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ПИЩЕВЫХ
ТЕХНОЛОГИЯХ**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-8	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-8} – 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-8} – 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-8} – 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-8} – 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-8} – 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-8} – 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
	Умеет: проводить исследования в области генетики и генетических технологий
	Владеет: владеет основными методами сбора, обработки и анализа научной информации.

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№	Контролируемые	Индекс	Оценочные средства	Технология оценки (способ
---	----------------	--------	--------------------	---------------------------

п/п	модули/разделы/темы дисциплины	контролируемой компетенции (или ее части)	наименование	№№ заданий	контроля)
1	Основы биоинженерии	ПКв-8	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 к лабораторной работе)	16-21	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено - не зачтено»
			собеседование (вопросы для зачета)	28-43	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено - не зачтено»
2	Биоинженерия в пищевой промышленности	ПКв-8	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 к лабораторной работе)	22-27	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено - не зачтено»
			Собеседование (вопросы для зачета)	44-60	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено - не зачтено»

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и

т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена). Зачет проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

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

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается

3.1 Тесты(тестовые задания)

3.1.1 ПКв-8 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	Тест (тестовое задание)
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 референтного (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)

3.2.1 ПКв-8 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)

3.3 Собеседование (зачет)

3.3.1 ПКв-8 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

№ вопроса	Формулировка задания
28.	<p>Основные понятия общей генетики.</p> <p>Ответ: <i>Общая генетика</i> - это область биологии, изучающая основные принципы наследственности и изменчивости. Основные понятия общей генетики включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Ген</i> - это участок ДНК, который кодирует определенную биологическую функцию, например, связанные с формированием определенного признака или белка. 2. <i>Аллель</i> - это различные формы гена, которые могут вызывать различные варианты того или иного признака.. 3. <i>ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота)</i> - это молекула, которая содержит генетическую информацию, передаваемую от родителей к потомству. ДНК организована в двойных спиралях, называемых хромосомами. 4. <i>Рецессивный и доминантный гены</i> - доминантный ген определяет признак, когда присутствует в единственном экземпляре, тогда как рецессивный ген проявляется только в случае, если оба аллеля гена являются рецессивными. 5. <i>Генотип и фенотип</i> - генотип представляет генетический набор организма, в то

	<p>время как фенотип представляет собой набор наблюдаемых признаков организма, включая их внешний вид и некоторые аспекты поведения.</p>
29.	<p>Предмет и задачи генетики. Ответ: <i>Генетика</i> - это наука, изучающая наследственность и изменчивость в организмах. Её предметом являются гены, их структура, функции и способы передачи наследственной информации. Основные задачи генетики включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение структуры генов и хромосом, их функций и взаимодействий. 2. Понимание механизмов передачи генетической информации от родителей к потомству. 3. Исследование процессов мутаций и изменчивости генов. 4. Понимание генетических основ развития и возникновения болезней.
30.	<p>Методы генетики. Ответ: Генетика использует различные методы для исследования и изучения генов, наследственности и изменчивости организмов. Некоторые ключевые методы генетики включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Молекулярная генетика:</i> Изучение генетических процессов и структур на молекулярном уровне, включая ДНК, РНК, и белки. 2. <i>Геномика:</i> Исследование строения и функции полного генома организма. 3. <i>Генетическая селекция:</i> Использование генетических принципов для выбора и улучшения желательных черт в разведении животных и растений. 4. <i>Генетическая инженерия:</i> Технологии для изменения генетического состава организмов, включая трансгенные методы и CRISPR/Cas9.
31.	<p>Центральная догма молекулярной биологии. Ответ: В подавляющем большинстве случаев передача наследственной информации от материнской клетки к дочерней осуществляется при помощи ДНК (репликация). Для использования генетической информации самой клеткой необходимы РНК, образуемые на матрице ДНК (транскрипция). Далее РНК непосредственно участвуют на всех этапах синтеза белковых молекул (трансляция), обеспечивающих структуру и деятельность клетки. На этом основана центральная догма молекулярной биологии, согласно которой перенос генетической информации осуществляется только от нуклеиновой кислоты (ДНК и РНК). Получателем информации может быть другая нуклеиновая кислота (ДНК или РНК) и белок.</p>
32.	<p>Репликация. Транскрипция. Трансляция. Ответ: Репликация, транскрипция и трансляция являются ключевыми процессами в центральной догме молекулярной биологии, описывающей поток генетической информации в клетке.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Репликация:</i> Процесс, во время которого ДНК в клетке копируется перед делением клетки. Новая двухцепочечная молекула ДНК образуется на основе существующей ДНК, которая служит важным механизмом для сохранения и передачи генетической информации от одного поколения клеток к другому. 2. <i>Транскрипция:</i> Процесс, посредством которого информация из гена на ДНК переписывается в молекулы РНК. Этот процесс происходит в ядре клетки и служит для подготовки информации для производства белков. 3. <i>Трансляция:</i> Процесс, во время которого молекулы РНК, полученные в результате транскрипции, используются для создания белков. Этот процесс происходит в рибосомах клетки и включает перевод генетической информации, закодированной в РНК, в последовательность аминокислот, образующую белок.
33.	<p>Структура ДНК и РНК. Типы РНК. Ответ: <i>ДНК:</i> ДНК, или дезоксирибонуклеиновая кислота, является молекулой, содержащей генетическую информацию, которая находится в клетках всех живых организмов. Она состоит из двух длинных цепей нуклеотидов, связанных друг с другом вдоль центральной оси в спиральной структуре. ДНК определяет наследственные характеристики всех живых существ и отвечает за их развитие, функционирование и передачу генетической информации от одного поколения к другому. - <i>РНК:</i> РНК также состоит из нуклеотидов, содержащих рибозу, фосфат и одно из четырех оснований: аденин (А), урацил (U), гуанин (G) и цитозин (C). В отличие от ДНК, РНК обычно является одноцепочечной молекулой. ✓ <i>Типы РНК:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матричная РНК (мРНК): мРНК является результатом транскрипции и служит для переноса генетической информации из ДНК из ядра клетки в цитоплазму для последующей трансляции. 2. Транспортная РНК (тРНК): тРНК используется в процессе трансляции для доставки конкретных аминокислот к рибосоме, где эти аминокислоты используются для синтеза

	<p>белка.</p> <p>3. Рибосомная РНК (рРНК): рРНК является основной составляющей рибосом и участвует в процессе трансляции, обеспечивая катализ и объединение мРНК и тРНК.</p>
34.	<p>Правило Чаргаффа.</p> <p>Ответ: Согласно этому правилу, в ДНК количество аденина (А) всегда равно количеству тимина (Т), а количество цитозина (С) всегда равно количеству гуанина (G). Это правило было важным открытием, которое помогло Чаргаффу и другим ученым понять, что строение ДНК состоит из двух спиралей, где каждая частица ДНК служит материнским шаблоном для создания новой спирали, что сыграло ключевую роль в понимании структуры ДНК и ее функций.</p>
35.	<p>Гены, регуляторные последовательности.</p> <p>Ответ: <i>Гены</i> - это участки ДНК, которые содержат информацию о том, как создавать белки. Они представляют собой инструкции для создания белков, и каждый ген кодирует определенный белок. Гены участвуют в основных биологических процессах, таких как рост, размножение и обеспечение клеток необходимыми функциями. <i>Регуляторные последовательности</i> - это участки ДНК, которые содержат инструкции для регуляции активности генов. Они могут быть ответственны за то, когда и в каком количестве происходит экспрессия генов. Регуляторные последовательности позволяют клеткам адаптироваться к изменяющимся условиям и обеспечивать координированное выполнение генетической программы в организме.</p>
36.	<p>Свойства генетического кода.</p> <p>Ответ: Основные свойства генетического кода: 1) <i>Универсальность</i> - генетический код свойственен абсолютно каждому живому организму. 2) <i>Триплетность</i> - каждая аминокислота кодируется последовательностью трех нуклеотидов. 3) <i>Избыточность</i> - Аминокислота может кодироваться разными триплетами. 4) <i>Неперекрываемость</i> - один и тот же нуклеотид не может входить в состав разных триплетов. 5) <i>Непрерывность</i> - между кодирующими триплетами не существует пробелов. 6) <i>Специфичность</i> - триплет кодирует только 1 аминокислоту.</p>
37.	<p>Регуляция работы генов у эукариот.</p> <p>Ответ: Регуляция работы генов у эукариот (состоящие из ядра у клеток) - это сложный процесс, контролирующий выражение генов, их активность и уровень продукции РНК и белков.</p> <p>1. <i>Уровень хроматина:</i> Хроматин состоит из ДНК и белков гистонов, и его степень упаковки влияет на доступность генов для транскрипции. Хроматин модифицируется химически, например, добавлением метиловых групп, ацетилированием гистонов и другими модификациями, что может облегчать или затруднять доступ РНК-полимеразы к генам. 2. <i>Регуляция транскрипции:</i> Регуляция начинается на уровне транскрипции, когда гены транскрибируются в мРНК. Здесь играют роль транскрипционные факторы и регуляторные последовательности на ДНК, такие как промоторы и энхансеры. 3. <i>Регуляция мРНК:</i> Модификации мРНК после транскрипции также могут влиять на ее стабильность и способность быть транслированной в белки. 4. <i>Регуляция трансляции:</i> Контролирует, насколько эффективно мРНК транслируется в белки.</p>
38.	<p>Механизмы передачи наследственной информации у прокариот</p> <p>Ответ: <i>Конъюгация:</i> Прокариоты могут передавать плазмиды (маленькие кольцевые молекулы ДНК) друг другу через пилус - специальное волокно, которое соединяет две клетки. Плазмиды могут содержать несколько генов и передаваться между клетками, что позволяет обмениваться генетической информацией. <i>Трансформация:</i> Некоторые прокариоты могут поглощать свободную ДНК из окружающей среды и интегрировать её в свою генетическую информацию. Этот процесс называется трансформацией и позволяет прокариотам приобретать новые гены и функции. <i>Трансдукция:</i> В некоторых случаях, бактериофаги (вирусы, инфицирующие бактерии) могут переносить генетический материал из одной бактерии в другую. Когда бактериофаг инфицирует бактерию, он иногда случайно включает гены бактерии в свою капсиду и передает их другим бактериям в процессе инфицирования.</p>
39.	<p>Регуляция транскрипции.</p> <p>Ответ: <i>Регуляция транскрипции</i> - это один из ключевых механизмов контроля генной экспрессии, то есть регулирования того, какая часть генетической информации будет прочитана и использована клеткой для синтеза белков. Регуляция транскрипции может происходить на нескольких уровнях, включая структуру хромосом, доступность ДНК для транскрипции, активность ферментов и белков, участвующих в процессе транскрипции, и многие другие. <i>Основные механизмы регуляции транскрипции включают в себя:</i></p> <p>1. Регуляторные белки (транскрипционные факторы), которые могут связываться с определенными участками ДНК и усиливать или угнетать транскрипцию генов.</p>

	<p>2. Промоторы и энхансеры, которые являются участками ДНК, на которые могут связываться регуляторные белки и определять интенсивность транскрипции гена.</p> <p>3. РНК-интерференция (RNAi) - процесс, в результате которого короткие РНК молекулы могут блокировать транскрипцию определенных генов.</p>
40.	<p>Регуляция генной активности у бактерий.</p> <p>Ответ: <i>Оперонная модель:</i> У бактерий регуляция большинства генов происходит через оперонную модель. Опероны представляют собой гены, связанные с регуляторным участком, называемым оператором, и учрежденным промотором. Эти участки ДНК контролируют экспрессию генов, позволяя бактериям регулировать синтез определенных белков в ответ на изменяющиеся условия окружающей среды.</p> <p><i>Регуляторные белки:</i> Бактерии также используют регуляторные белки, такие как транскрипционные факторы, для модуляции транскрипции генов. Эти белки связываются с оперонами и могут усиливать или угнетать экспрессию генов в зависимости от потребностей клетки.</p> <p><i>Регуляция транскрипции:</i> Регуляция транскрипции является ключевым механизмом контроля генной активности у бактерий. Она включает в себя различные факторы, такие как промоторы, операторы и рНК-полимеразу, которые работают вместе для контроля синтеза мРНК из ДНК.</p>
41.	<p>Генотип и фенотип микроорганизмов.</p> <p>Ответ: Генотип микроорганизмов определяется их генетическим материалом, включая все гены и ДНК, которые у них есть. Генотип определяет возможности и потенциал микроорганизма, включая его способность к синтезу определенных белков и ферментов. Фенотип микроорганизма является наблюдаемыми физическими и биохимическими свойствами, такими как форма клетки, способность к движению, способность синтезировать или не синтезировать определенные вещества, и так далее. Фенотип микроорганизма определяется его генотипом, но также может меняться под влиянием внешних условий, как, например, температура, питательная среда, уровень кислорода и другие факторы окружающей среды.</p>
42.	<p>Формы изменчивости микроорганизмов</p> <p>Ответ: Генетическая изменчивость: микроорганизмы могут изменять свой генотип путем мутаций, перестроек генов или горизонтального переноса генов между организмами. Это позволяет им адаптироваться к новым условиям и справляться с антимикробной терапией. Фенотипическая изменчивость: микроорганизмы могут изменять свою фенотипическую выраженность, то есть их внешний вид, поведение или метаболическую активность. Это может происходить в ответ на изменения в окружающей среде, такие как изменение температуры, наличие различных питательных веществ и других факторов.</p>
43.	<p>Генотипические изменения микроорганизмов</p> <p>Ответ: <i>Мутации</i> - это случайные изменения в последовательности ДНК. Они могут возникать самостоятельно или под воздействием различных факторов, таких как мутагены (радиация, химические вещества) или ошибки при копировании ДНК во время репликации. Мутации могут изменять ген, включая его последовательность нуклеотидов или структуру белка, который он кодирует. Это может привести к изменению функций микроорганизма.</p> <p><i>Генетический обмен</i> - это процесс передачи генетической информации между микроорганизмами. Это может происходить путем конъюгации (обмен плазмидами), трансдукции (передача генетического материала через вирусные частицы) или трансформации (поглощение окружающего ДНК). Этот процесс позволяет микроорганизмам приобретать новые гены или изменять свою собственную генетическую информацию.</p>
44.	<p>Практическое значение изменчивости микроорганизмов</p> <p>Ответ: 1.<i>Резистентность к лекарствам:</i> Микроорганизмы могут изменять свои генетические характеристики, чтобы стать устойчивыми к антибиотикам и другим противомикробным препаратам. Это приводит к возникновению множества лекарственно-устойчивых штаммов бактерий, что усложняет борьбу с инфекционными заболеваниями и требует постоянного развития новых лекарств.</p> <p>2.<i>Эволюция заболеваний:</i> Изменчивость микроорганизмов может привести к эволюции патогенных штаммов. Новые варианты микробов могут быть более агрессивными или легче передаваться от человека к человеку, что приводит к возникновению новых инфекционных заболеваний или увеличению распространенности существующих.</p> <p>3.<i>Применение в биотехнологии:</i> Изменчивость микроорганизмов может быть использована в биотехнологических процессах. Некоторые микробы имеют способность производить полезные метаболиты или ферменты, и их генетические свойства могут быть модифицированы для увеличения производительности.</p>
45.	<p>Особенности репликации ДНК эубактерий</p> <p>Ответ: <i>Вегетативная репликация</i> хромосомной и плазмидной ДНК обуславливает</p>

	<p>передачу генетической информации по вертикали, то есть по наследству от родительской клетки дочерним. <i>Конъюгативная репликация</i> осуществляется при конъюгативном способе обмена генетическим материалом и контролируется только плазмидными генами. При ней происходит достройка нити ДНК, комплементарной нити, передаваемой от донора реципиенту. <i>Репаративная репликация</i> является механизмом, посредством которого происходит устранение из ДНК структурных повреждений, или заключительный этап генетической рекомбинации. Эти процессы контролируются хромосомными и плазмидными генами.</p>
46.	<p>Формы обмена генетическим материалом у бактерий. Ответ: <i>Трансформация:</i> это процесс передачи экзогенного ДНК из внешней среды в бактериальную клетку. Бактерия может поглотить свободную ДНК из окружающей среды и интегрировать ее в свою хромосому или использовать для аутономной репликации. <i>Трансдукция:</i> этот процесс происходит при передаче генетической информации от одной бактериальной клетки к другой с помощью бактериофагов (вирусов, инфицирующих бактерии). Во время заражения бактериофагом, часть ДНК бактериальной клетки может быть упакована в капсид бактериофага вместо его собственной генетической информации, и когда этот фаг заражает новую бактерию, упакованная ДНК может быть внедрена в геном новой клетки. <i>Конъюгация:</i> это процесс горизонтального обмена генетической информацией между двумя бактериальными клетками. Одна из клеток (донор) передает плазмиду другой клетке (реципиент), которая интегрирует плазмиду в свой геном или использует ее для автономной репликации.</p>
47.	<p>Что такое трансфекция? Ответ: <i>Трансфекция</i> - это процесс введения чужеродного генетического материала (чаще всего плазмиды ДНК) в живую клетку. Эту методику широко используют в генетике, чтобы изучать функцию генов, изменять генотип клетки или производить белки с определенными свойствами. Трансфекция может быть произведена с использованием различных методов, таких как электропорация</p>
48.	<p>Понятие трансдукция. Ответ: <i>Трансдукция</i> - это процесс передачи генетической информации от одной бактериальной клетки к другой с помощью бактериофага (вируса, инфицирующего бактерии). В процессе трансдукции фрагменты ДНК, содержащие гены, могут переноситься из одной клетки в другую. Этот процесс может быть случайным или управляемым, и он играет важную роль в генетических исследованиях, таких как картографирование генов и изучение мутаций. Трансдукция также может быть использована в биотехнологии для введения желаемых генетических материалов в организмы.</p>
49.	<p>Опишите процесс конъюгации бактерий Ответ: Процесс конъюгации начинается с присоединения пилия одной бактерии к другой. Пили затем сокращаются и тянут две бактерии ближе друг к другу. Когда две бактерии становятся достаточно близко, плазмиды передаются из одной бактерии в другую. При этом происходит перенос генетического материала, включая гены, кодирующие некоторые полезные свойства.</p>
50.	<p>Модель лактозного оперона бактерий Ответ: Лактоза активирует оперон, связываясь с репрессорным белком (LacI), который обычно связан с оператором оперона и подавляет транскрипцию генов. При связывании лактозы с репрессором, он отщепляется от оператора, что позволяет РНК-полимеразе начать синтез мРНК на гены оперона. Гены оперона лактозы кодируют ферменты, необходимые для метаболизма лактозы. LacZ кодирует бета-галактозидазу, фермент, который гидролизует лактозу до глюкозы и галактозы. LacY кодирует лактозпермеазу, транспортный белок, который позволяет лактозе проникать через клеточную мембрану. LacA кодирует галактозацетилтрансферазу, фермент, который преобразует галактозу в галактозацетилфосфат.</p>
51.	<p>Механизмы изменчивости бактерий. Ответ: <i>Мутации:</i> это изменения в ДНК бактерий, которые могут возникать случайно или быть вызваны воздействием физических агентов, таких как ультрафиолетовое излучение или химические вещества. <i>Горизонтальный перенос генов:</i> бактерии могут обмениваться генетическим материалом с другими бактериями через процессы, такие как конъюгация, трансформация и трансдукция. Эти механизмы позволяют бактериям получать новые гены, которые могут быть выгодными в изменяющейся среде. <i>Фазовая изменчивость:</i> некоторые бактерии могут изменять свое фенотипическое состояние, переключаясь между различными фазами роста или проявляя различные выражение определенных генов.</p>

52.	<p>Роль генетической информации в регуляции и контроле метаболизма прокариот</p> <p>Ответ: Одним из основных механизмов регуляции метаболизма является транскрипция генетической информации – процесс синтеза РНК по матрице ДНК. Он контролируется специфическими белками-транскрипционными факторами. Эти факторы связываются с определенными участками ДНК, называемыми регуляторными участками или промоторами, и могут либо активировать, либо ингибировать транскрипцию генов, ответственных за синтез специфических ферментов метаболических путей. Кроме того, генетическая информация также контролирует экспрессию генов метаболических ферментов на уровне трансляции – синтеза белков по матрице РНК. Здесь генетический код в РНК транслируется в последовательность аминокислот в белке. Результатом этого процесса является синтез ферментов, которые участвуют в различных метаболических путях.</p>
53.	<p>Контроль качества продуктов биоинженерии</p> <p>Ответ: Анализ генетически измененных организмов (ГМО): Методы анализа генетической структуры ГМО позволяют определить, имеются ли изменения, и контролировать уровень экспрессии вставленного гена. Это помогает удостовериться, что ГМО отвечают заданным требованиям и нормам.</p> <p>Функциональные тесты: Они проводятся с целью исследовать функциональные свойства биологических продуктов.</p> <p>Тестирование безопасности: Оно проводится, чтобы удостовериться, что биологические продукты безопасны для использования. Включает исследования по мутагенности, токсичности, аллергенности, исследования на животных и затравочные исследования на добровольцах.</p> <p>Системы управления качеством: Биотехнологические компании должны иметь внутренние системы управления качеством, чтобы обеспечить стандарты и процедуры для контроля качества продуктов.</p>
54.	<p>Гигиенический контроль за пищевой продукцией из генетически модифицированных источников</p> <p>Ответ: Органы государственного контроля проводят следующие мероприятия: Анализ продукции на предмет наличия генетической модификации и определение уровня генетически модифицированных компонентов в продукте. Проверка соблюдения требований законодательства в отношении маркировки и информации о генетической модификации продукции. Оценка безопасности исследуемых ГМО продуктов на основе результатов клинических и лабораторных исследований. Мониторинг и проверка условий производства, хранения и транспортировки ГМО-продукции. Проведение исследований и разработка нормативно-технической документации, связанной с гигиеной и безопасностью пищевых продуктов из ГМО.</p>
55.	<p>Генетический риск и биобезопасность в биоинженерии</p> <p>Ответ: Для обеспечения биобезопасности в биоинженерии существуют различные меры и стандарты. Они включают в себя использование контролируемых сред, физических барьеров, протоколов безопасности, мониторинга и оценки рисков. Кроме того, проводятся эксперименты и исследования для оценки потенциальных угроз и разработки специальных методов предотвращения или минимизации рисков.</p>
56.	<p>Комплексная оценка пищевой продукции, полученной из ГМИ</p> <p>Ответ: При оценке ГМИ проводится сравнение пищевой продукции, полученной из ГМИ, с традиционными продуктами. Рассматриваются такие факторы, как уровень аллергенности, питательная ценность, содержание токсинов и вредных веществ, а также возможные воздействия на экосистему. Оценка пищевой продукции, полученной из ГМИ, проводится с целью обеспечения безопасности и качества продукции для конечного потребителя. Она основана на научных данных и регулировании, чтобы минимизировать риски и гарантировать безопасность пищевых продуктов на рынке.</p>
57.	<p>Технология оценки пищевой продукции, полученной из ГМИ.</p> <p>Ответ: Одним из методов оценки является анализ состава ГМИ и его сравнение с не-ГМ аналогами. В ходе такого анализа проводятся количественные и качественные исследования содержания питательных веществ, включая белки, углеводы, жиры, витамины и минералы. Также оцениваются содержание аллергенов, токсинов, антипитательных факторов и других возможных вредных компонентов. Сравнительный анализ позволяет определить, насколько состав пищевой продукции, полученной из ГМИ, отличается от ее не-ГМ аналога.</p>
58.	<p>Алгоритм контроля за ГМО</p> <p>Ответ: Разработка нормативной базы: необходимо создание законодательства и регулятивных документов, которые определяют правила и требования для контроля за ГМО.</p>

	<p>Регистрация и обязательное сертифицирование: все производители ГМО должны обязательно проходить регистрацию и получать сертификаты, которые подтверждают безопасность и качество их продукции.</p> <p>Лабораторные исследования: проведение обширных лабораторных испытаний на безопасность и потенциальные риски ГМО, а также оценка их воздействия на окружающую среду и здоровье людей.</p> <p>Мониторинг и контроль: установление системы мониторинга и контроля, которая позволяет отслеживать производство, передвижение и продажу продуктов, содержащих ГМО. В эту систему также могут входить внезапные проверки и анализы, чтобы убедиться в соответствии с требованиями.</p>
59.	<p>Общая схема лабораторных исследований пищевой продукции в рамках контроля за генно-инженерно-модифицированными организмами растительного происхождения</p> <p>Ответ: 1.Подготовка образцов: Взятие проб пищевых продуктов, которые могут содержать ГМО. 2.Извлечение ДНК: Из образцов извлекается ДНК с помощью специальных методов, например, метода фенол-хлороформной экстракции. ДНК содержит информацию о наличии или отсутствии ГМО в продукте. 3.Подготовка проб качественного или количественного анализа: В зависимости от цели исследования, пробы могут быть подвергнуты квалификационному анализу (для определения наличия ГМО) или количественному анализу (для определения процентного содержания ГМО в продукте). 4.Количественный анализ: Для определения процентного содержания ГМО можно использовать калибровочные кривые, которые строятся на основе известных стандартных примесей ГМО с разными концентрациями. 5.Оценка результатов: Проводится интерпретация результатов анализов, сравнение с установленными нормами и стандартами для ГМО. 6.Отчетность</p>
60.	<p>Микробиологическая оценка продуктов биоинженерии</p> <p>Ответ: Обнаружение микроорганизмов: Используются методы, такие как микроскопия, культивирование, ПЦР и другие биомолекулярные методы для определения наличия микроорганизмов в продуктах биоинженерии. Идентификация микроорганизмов: После обнаружения микроорганизмов производится их идентификация с использованием различных методов, таких как сравнение генетического материала, белкового профиля, фенотипических характеристик. Тесты на определение микробиологических характеристик, таких как продуктивность, устойчивость к антибиотикам, генетическая стабильность и другие свойства, которые могут влиять на безопасность и качество продуктов биоинженерии. Оценка воздействия на окружающую среду: Помимо оценки воздействия на здоровье людей и животных, микробиологическая оценка также включает оценку влияния продуктов биоинженерии на окружающую среду, включая анализ потенциальной патогенности для микроорганизмов в почве, воде и других биологических системах.</p>

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 разносторонними 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, неуве-

ренно, 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 по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<i>ПКв-8 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</i>					
Знает	Знание основные молекулярно-генетические и молекулярно-биологические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности в области генетики и генетических технологий .	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)
Умеет	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)
Владеет	Защита лабораторной работы (собеседование), решение тестовых заданий	Владение основными навыками работы на современном лабораторном	Приведена демонстрация основных приемов работы на современном лабораторном оборудовании, приборах для проведения исследований в области	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)

		оборудовании, приборах для проведения исследований в области генетики	генетики	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)