

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

(подпись)

(Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ МИКРООРГАНИЗМОВ

Направление

19.04.01 Биотехнология

Профиль

***Технологии получения продукции с использованием микробиологического синтеза,
биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий***

Квалификация выпускника

Магистр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Теоретические основы генетики микроорганизмов" является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований);

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 сфере производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

педагогический;

производственно-технологический;

организационно-управленческий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 № 737 с учетом профессиональных стандартов.

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-1 | Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования | ИД1 _{ПКв-1} – использует практические навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии |
| | | | ИД2П _{Кв-1} – применяет современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции |
| | ПКв-3 | Способен осуществлять разработку учебно-методического обеспечения для преподавания дисциплин в области биотехнологии | ИД2 _{ПКв-3} – реализует элементы преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|--|--|
| ИД1 _{ПКв-1} – использует практические навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии | Знает: основы генетических технологий для создания инновационных продуктов биотехнологии |
| | Умеет: применять навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии |
| | Владет: навыками генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии |
| ИД2П _{Кв-1} – применяет современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции | Знает: основы современных генетических технологий для получения биотехнологической продукции |
| | Умеет: получать новую биотехнологическую продукцию с использованием генетических технологий |

| | |
|--|---|
| | Владеет: современными генетическими технологиями в практической деятельности для получения биотехнологической продукции |
| ИД2 ПКв-3 – реализует элементы преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе | Знает: основы преподавания дисциплин в области биотехнологии |
| | Умеет: проводить лабораторные работы с применением методов генетических исследований |
| | Умеет: применять элементы преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе |

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: Основы научно-исследовательской деятельности, Теоретические основы направленного синтеза и управления биотехнологическими процессами.

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин и практик: Бионанотехнологии, Практические подходы геномного редактирования для пищевой биотехнологии, Методы инженерии, Биоинженерия, Производственная практика (преддипломная практика), Производственная практика (организационно-управленческая практика), Учебная практика (педагогическая практика), подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

| Виды учебной работы | Всего академических часов, ак. ч | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч |
|---|----------------------------------|--|
| | | 2 семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 108 | 108 |
| Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия: | 61,1 | 61,1 |
| Лекции | 38 | 38 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Лабораторные работы | 19 | 19 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 19 | 19 |
| Консультации текущие | 1,9 | 1,9 |
| Консультации перед экзаменом | 2 | 2 |
| Вид аттестации (экзамен) | 0,2 | 0,2 |
| Самостоятельная работа: | 13,1 | 13,1 |
| Проработка материалов по лекциям | 4 | 4 |
| Проработка материалов учебников, учебных пособий | 4 | 4 |
| Подготовка к лабораторным работам | 5,1 | 5,1 |
| Подготовка к экзамену | 33,8 | 33,8 |

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 генетики | Основные понятия общей генетики, предмет и задачи. Основные направления генетики. Центральная догма молекулярной биологии. Репликация. Транскрипция. Трансляция. Основы проведения учебных занятий по молекулярной биологии. Гены, регуляторные последовательности. Механизмы передачи наследственной информации у прокариот. Генетика микроорганизмов. | 33 |
| 2 | Генетика в практической деятельности | Основы генетической инженерии микроорганизмов. Основные направления генетики. Выделение целевых генов и принципы построения генетических конструкций. Генетическое редактирование для создания суперпродуктов. Применение методов генетических технологий при проведении учебных занятий по биотехнологии. Контроль качества генетически-модифицированных объектов. | 37,1 |
| | <i>Консультации текущие</i> | | 1,8 |
| | <i>Консультации перед экзаменом</i> | | 2 |
| | <i>Подготовка к экзамену</i> | | 33,8 |
| | <i>Экзамен</i> | | 0,2 |

*в форме практической подготовки

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции, ак. ч | ЛР (или С), ак. ч | СРО, ак. ч |
|-------|--------------------------------------|---------------|-------------------|------------|
| 1 | Основы генетики | 19 | 8* | 6 |
| 2 | Генетика в практической деятельности | 19 | 11* | 7,1 |
| | <i>Консультации текущие</i> | | 1,8 | |
| | <i>Консультации перед экзаменом</i> | | 2 | |
| | <i>Подготовка к экзамену</i> | | 33,8 | |
| | <i>Экзамен</i> | | 0,2 | |

*в форме практической подготовки

5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика лекционных занятий | Трудоемкость, ак. ч |
|-------|--------------------------------------|---|---------------------|
| 1 | Основы генетики | Основные понятия общей генетики, предмет и задачи. Основные направления генетики. Центральная догма молекулярной биологии. Репликация. Транскрипция. Трансляция. Основы проведения учебных занятий по молекулярной биологии. Гены, регуляторные последовательности. Механизмы передачи наследственной информации у прокариот. Генетика микроорганизмов. | 19 |
| 2 | Генетика в практической деятельности | Основы генетической инженерии микроорганизмов. Основные направления генетики. Выделение целевых генов и принципы построения генетических конструкций. Генетическое редактирование для создания суперпродуктов. Применение методов генетических технологий при проведении учебных занятий по биотехнологии. Контроль качества генетически-модифицированных объектов. | 19 |

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 | Основы генетики | Современные подходы в биоинженерных исследованиях | 4* |
| | | Общие принципы работы с нуклеиновыми кислотами | 4* |
| 2 | Генетика в практической деятельности | Получение чистой культуры посевного материала" | 4* |
| | | Получение первичных и вторичных метаболитов" | 4* |
| | | Принципы полимеразной цепной реакции | 3* |
| | | Итого: | 19* |

*в форме практической подготовки

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид СРО | Трудоемкость, ак. ч |
|-------|--------------------------------------|--|---------------------|
| 1 | Основы генетики | Проработка материалов по лекциям | 2 |
| | | Проработка материалов учебников, учебных пособий | 2 |
| | | Подготовка к лабораторным работам | 2 |
| 2 | Генетика в практической деятельности | Проработка материалов по лекциям | 2 |
| | | Проработка материалов учебников, учебных пособий | 2 |
| | | Подготовка к лабораторным работам | 3,1 |

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. — ISBN 978-5-8114-7348-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <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. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177828>

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. Биоинженерия 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 биоинженерии : 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 : электрон-

ный // 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>

Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митюшко. — 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 биоинженерной 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 биоинженерной 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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. — Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана.

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

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|--|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Научная электронная библиотека | http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp? |
| Федеральная университетская компьютерная сеть России | http://www.runnet.ru/ |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | http://www.window.edu.ru/ |
| Электронная библиотека ВГУИТ | http://biblos.vsu.ru/megapro/web |
| Портал открытого on-line образования | http://npoed.ru |
| Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образова- | http://www.ict.edu.ru/ |

| | |
|---|---|
| тельных порталов | |
| Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ | http://education.vsu.ru |

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения СДО «Moodle».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

| Программы | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|
| Microsoft Windows 7 (64 - bit) | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Office Professional Plus 2010 | Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Office 2007 | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Office 2010 | Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Office Professional Plus 2013 | Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com |
| AdobeReaderXI | (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm |

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются учебные аудитории:

| | |
|--|---|
| Ауд. № 432 Учебная аудитория для проведения учебных занятий | Весы технические SPX421 (в комплекте - калибровочная гиря), шкаф сушильный ШС-80-00 СПУ, холодильник, ноутбук, мультимедийный проектор, экран |
| Ауд. № 418 Учебная аудитория для проведения учебных занятий | Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, поляриметр СМ-3, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран |
| Ауд. № 414 Учебная аудитория для проведения учебных занятий | Аквадистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением ТСО-1/80, насос вакуумный Vacuum-Sel, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Hei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран |
| Ауд. № 403 Учебная аудитория для проведения учебных занятий | Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран |
| Ауд. № 419 Учебная аудитория для проведения учебных занятий | Микроскоп «МикроМед Р-1» - 12 шт., микроскоп Е-200 с цифровой камерой Levenhuk C510 NG 5M, холодильник, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран |

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использо-

вании:

Ауд. № 416 Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран;

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.;

Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

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

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

- 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».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1.2 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом (заочная форма)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы

| Виды учебной работы | Всего академических часов, ак. ч | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч |
|---|----------------------------------|--|
| | | 2 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 108 | 108 |
| Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия: | 20,2 | 20,2 |
| Лекции | 8 | 8 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 8 | 8 |
| Лабораторные работы | 8 | 8 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 8 | 8 |
| Консультации текущие | 0,4 | 0,4 |
| Контрольная работа | 1,8 | 1,8 |
| Консультации пред экзаменом | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа: | 81 | 81 |
| Проработка материалов по лекциям | 20 | 20 |
| Проработка материалов учебников, учебных пособий | 20 | 20 |
| Подготовка к контрольной работе | 20 | 20 |
| Подготовка к экзамену | 21 | 21 |
| Контроль (экзамен) | 6,8 | 6,8 |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ
МИКРООРГАНИЗМОВ**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

2.

| № п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------|--|--|
| 1 | ПКв-1 | Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования | ИД1ПКв-1 – использует практические навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии |
| | | | ИД2ПКв-1– применяет современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции |
| | ПКв-3 | Способен осуществлять разработку учебно-методического обеспечения для преподавания дисциплин в области биотехнологии | ИД2 ПКв-3 – реализует элементы преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|--|--|
| ИД1 _{ПКв-1} – использует практические навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии | Знает: основы генетических технологий для создания инновационных продуктов биотехнологии |
| | Умеет: применять навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии |
| | Владеет: навыками генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии |
| ИД2 _{ПКв-1} – применяет современные генетические технологии в практической деятельности для получения биотехнологической продукции | Знает: основы современных генетических технологий для получения биотехнологической продукции |
| | Умеет: получать новую биотехнологическую продукцию с использованием генетических технологий |
| | Владеет: современными генетическими технологиями в практической деятельности для получения биотехнологической продукции |
| ИД2 _{ПКв-3} – реализует элементы преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе | Знает: основы преподавания дисциплин в области биотехнологии |
| | Умеет: проводить лабораторные работы с применением методов генетических исследований |
| | Умеет: применять элементы преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе |

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п | Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные средства | | Технология оценки (способ контроля) |
|-------|---|--|--------------------|------------|--|
| | | | наименование | №№ заданий | |
| 1 | Основы биоинженерии | ПКв-6 | 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 преподавателям Отметка в системе «зачтено - не зачтено» |
| | | | собеседование (вопросы для экзамена) | 28-43 | Проверка преподавателям Отметка в системе «зачтено - не зачтено» |
| 2 | Биоинженерия в пищевой промышленности | ПКв-6 | 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 преподавателям Отметка в системе «зачтено - не зачтено» |
| | | | Собеседование (вопросы для экзамена) | 44-60 | Проверка преподавателям 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-1 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

| № 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. | Свойство живых организмов передавать свои признаки и особенности развития в неизменном виде следующему поколению: А) наследственность Б) изменчивость В) рекомбинация Г) кроссинговер |
| 3. | Организм, несущий одинаковые аллельные гены и образующий один тип гамет: А) Гомозигота Б) Гетерозигота В) Генотип Г) Фенотип |
| 4. | Кроссинговер – это А) рекомбинация генов Б) рекомбинация хромосом В) мутация генов Г) мутация хромосом |
| 5. | Совокупность генов в популяции А) Генофонд Б) Кариотип В) Фенотип Г) Генотип |
| 6. | Ген, действие которого подавляется доминантным геном, и он в гетерозиготе не проявляется А) доминантный Б) рецессивный В) полигибридный Д) Аллельный |
| 7. | Скрещивание особей, анализируемых по двум парам альтернативных признаков А) Дигибридное скрещивание Б) Полигибридное скрещивание В) Анализирующее скрещивание Г) Анализирующее скрещивание |
| 8. | Информация о строении клетки храниться у эукариот А) в ядре Б) в нуклеотиде Г) на рибосоме Д) в цитоплазме |
| 9. | В нуклеотидном составе ДНК по правилу Э.Чаргаффа А) А+Г = Т+Ц Б) А+ Т = Г + Ц В) А+Ц=Т+Г |
| 10. | Свойство, когда ДНК состоит из двух полинуклеотидных цепей, ориентированных антипараллельно: 3`-конец одной расположен напротив 5`-конца другой А) антипараллельность Б) комплементарность В) нерегулярность Г) регулярность вторичной структуры |
| 11. | Синтезируемую аминокислоту к рибосоме доставляет А) тРНК Б) тДНК В) мРНК Г) иРНК |

| | |
|-----|--|
| 12. | Участки ДНК, которые, связываясь с белками, обеспечивают замедление транскрипции у эукариот А) сайленсеры Б) энхансеры В) репрессоры Г) операторы |
| 13. | Синтез белка начинается с аминокислоты А) валина Б) серина В) метионина Г) аланина |
| 14. | Гены, ответственные за синтез белков общего назначения (белков мембран, рибосом) А) модуляторы Б) конститутивные В) регулируемые Г) репрессоры |

ПКв-3 Способен осуществлять разработку учебно-методического обеспечения для преподавания дисциплин в области биотехнологии

| | |
|-----|--|
| 15. | Эффекторы, запускающие транскрипцию А) индукторы Б) активаторы В) модуляторы Г) ингибиторы |
| 16. | Эффекторы, выключающие транскрипцию А) репрессоры Б) корепрессоры В) ингибиторы Г) опероны |
| 17. | Область ДНК, которая взаимодействует с белком-репрессором, благодаря чему регулируется экспрессия гена или группы генов А) промотор Б) оператор В) эффектор Г) индуктор |
| 18. | У прокариот структурный ген представляет собой участок молекулы ДНК А) непрерывный Б) прерывающийся В) заканчивающийся Г) перекрываемый |
| 19. | 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 |
| 20. | 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 |
| 21. | 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 |
| 22. | 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 |
| 23. | 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 |
| 24. | Последовательность ДНК, ограниченная промотором и терминатором А) транскриптон Б) промотор В) праймер Г) ориджины |
| 25. | 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)

3.2.1ПКв-1 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

| № задания | Формулировка задания |
|-----------|---|
| 26. | Что такое чистая культура? Как можно ее выделить? |
| 27. | Какими методами определяют чистоту выделенной культуры? |
| 28. | Для каких целей выделяют чистую культуру микроорганизмов? |
| 29. | Какие питательные среды рекомендуют использовать для выделения чистых культур? |
| 30. | Почему органические кислоты, полученные микробиологическим синтезом, предпочтительнее использовать в пищевой промышленности, чем кислоты, полученные органическим синтезом? |
| 31. | Какие продукты микробиологического синтеза относятся к первичным? А какие вторичным метаболитам? |

ПКв-3 Способен осуществлять разработку учебно-методического обеспечения для преподавания дисциплин в области биотехнологии

| | |
|-----|--|
| 32. | Какие факторы влияют на процесс культивирования микроорганизмов и количество метаболита? |
| 33. | Основные этапы ПЦР анализа |
| 34. | Основные компоненты реакционной смеси ПЦР |
| 35. | Оптимальные условия для проведения ПЦР |
| 36. | Особенности полимеразы, используемой в данном методе |
| 37. | 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-1 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования

| № вопроса | Формулировка задания |
|-----------|---|
| 38. | Основные понятия общей генетики |
| 39. | Предмет и задачи генетики |
| 40. | Наследственность и изменчивость |
| 41. | Дайте определение гена? |
| 42. | Что такое фенотип организма? |
| 43. | Понятие дигибридное скрещивание |
| 44. | Законы Менделя |
| 45. | Методы генетики |
| 46. | Генетический анализ |
| 47. | В чем заключается гибридологический метод? |
| 48. | Особенности мутационного метода |
| 49. | Задачи генетического анализа |
| 50. | На чем основан цитологический метод? |
| 51. | Центральная догма молекулярной биологии |
| 52. | Репликация |
| 53. | Транскрипция |
| 54. | Трансляция |
| 55. | Структура ДНК и РНК. Типы РНК. |
| 56. | Правило Чаргаффа |
| 57. | Гены, регуляторные последовательности |
| 58. | Свойства генетического кода |
| 59. | Вегетативная репликация хромосомной и плазмидной ДНК у эубактерий |
| 60. | Конъюгативная репликация |

ПКв-3 Способен осуществлять разработку учебно-методического обеспечения для преподавания дисциплин в области биотехнологии

| | |
|-----|--|
| 61. | Репаративная репликация |
| 62. | Что такое трансфекция? |
| 63. | Дайте характеристику трансдукции у бактерий |
| 64. | Цель вегетативной репликации |
| 65. | Регуляция работы генов у эукариот. |
| 66. | Механизмы передачи наследственной информации у прокариот |
| 67. | Регуляция транскрипции |
| 68. | Регуляция генной активности у бактерий |

| | |
|------|--|
| 69. | Генотип и фенотип микроорганизмов |
| 70. | Формы изменчивости микроорганизмов |
| 71. | Генотипические изменения микроорганизмов |
| 72. | Практическое значение изменчивости микроорганизмов |
| 73. | Особенности репликации ДНК эубактерий |
| 74. | Формы обмена генетическим материалом у бактерий |
| 75. | Что такое трансфекция? |
| 76. | Понятие трансдукция |
| 77. | Опишите процесс конъюгации бактерий |
| 78. | Модель лактозного оперона бактерий |
| 79. | Механизмы изменчивости бактерий |
| 80. | Роль генетической информации в регуляции и контроле метаболизма прокариот |
| 81. | Стратегия молекулярного клонирования |
| 82. | Процесс введения рекомбинантных векторов в клетки-хозяева |
| 83. | Типы молекулярных векторов |
| 84. | Векторы экспрессии |
| 85. | Фьюжин-векторы |
| 86. | Челночные (бинарные) векторы |
| 87. | Векторы секреции |
| 88. | Векторные молекулы ДНК |
| 89. | Плазмиды |
| 90. | Векторы на основе однонитевых фагов |
| 91. | Характеристики хозяев для векторов с чужеродной ДНК |
| 92. | Клонирование структурных генов эукариот |
| 93. | Контроль качества продуктов биоинженерии |
| 94. | Гигиенический контроль за пищевой продукцией из генетически модифицированных источников |
| 95. | Генетический риск и биобезопасность в биоинженерии |
| 96. | Комплексная оценка пищевой продукции, полученной из ГМИ |
| 97. | Технология оценки пищевой продукции, полученной из ГМИ |
| 98. | Алгоритм контроля за ГМО включает |
| 99. | Общая схема лабораторных исследований пищевой продукции в рамках контроля за генно-инженерно-модифицированными организмами растительного происхождения |
| 100. | 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 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, 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.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

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-1 Способностью применять знания и навыки в области разработки и применения генетических технологий, в том числе геномного редактирования</i> | | | | | |
| Знает | Знание основ генетических технологий для создания инновационных продуктов биотехнологии | Изложение основ генетических технологий для создания инновационных продуктов биотехнологии | Изложены основы генетических технологий для создания инновационных продуктов биотехнологии | Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9 | Освоена (базовый) |
| | | | | Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100. | Освоена (повышенный) |
| | | | Не изложены основы генетических технологий для создания инновационных продуктов биотехнологии | Не зачтено/ 0-59 | Не освоена (недостаточный) |
| Умеет | Тест | Применение навыков генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии | Самостоятельно применены навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии | Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9; | Освоена (базовый) |
| | | | | Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100. | Освоена (повышенный) |
| | | | Не правильно применены навыки генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии | Не зачтено/ 0-59 | Не освоена (недостаточный) |
| Владеет | Защита лабораторной работы (собеседование), решение тестовых заданий | Владение навыками генетических технологий для решения научно-исследовательских | Приведена демонстрация навыков генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов | Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9; | Освоена (базовый) |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|----------------------------|
| | | и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии | биотехнологии | Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100. | Освоена (повышенный) |
| | | | Не приведена демонстрация навыков генетических технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач в сфере создания инновационных продуктов биотехнологии | Не зачтено/ 0-59 | Не освоена (недостаточный) |
| <i>ПКв-3 Способен осуществлять разработку учебно-методического обеспечения для преподавания дисциплин в области биотехнологии</i> | | | | | |
| Знает | Знание основ преподавания дисциплин в области биотехнологии | Изложение основ преподавания дисциплин в области биотехнологии | Изложены основы преподавания дисциплин в области биотехнологии | Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9 | Освоена (базовый) |
| | | | Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100. | Освоена (повышенный) | |
| | | | Не изложены основы преподавания дисциплин в области биотехнологии | Не зачтено/ 0-59 | Не освоена (недостаточный) |
| Умеет | Тест | Применение навыков проведения лабораторных работ с применением методов генетических исследований | Самостоятельно применены навыки проведения лабораторные работы с применением методов генетических исследований | Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9; | Освоена (базовый) |
| | | | Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100. | Освоена (повышенный) | |
| | | | Не правильно применены навыки проведения лабораторные работы с применением методов генетических исследований | Не зачтено/ 0-59 | Не освоена (недостаточный) |
| Владеет | Защита лабораторной работы (собеседование), решение тестовых заданий | Владение навыками преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе | Приведена демонстрация навыков преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе | Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9; | Освоена (базовый) |
| | | | Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100. | Освоена (повышенный) | |
| | | | Не приведена демонстрация навыков преподавания дисциплин в области биотехнологии в учебном процессе | Не зачтено/ 0-59 | Не освоена (недостаточный) |