

**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**
**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ
СЕЛЕКЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ**

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная и пищевая биотехнология

Квалификация выпускника
бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основные принципы селекции микроорганизмов в биотехнологии» является подготовка выпускника к решению следующих задач в **научно-исследовательской деятельности**:

- изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;
- подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций.

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-9	Владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и Технологических процессов	основные принципы подбора исходного штамма для селекции, методы направленного мутагенеза, гибридизации, способы генетического конструирования микроорганизмов	проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов, применять полученные теоретические знания в профессиональной деятельности.	основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности, принципами селекции продуцентов промышленных веществ.

3. Место дисциплины в структуре ОПВО

Дисциплина «Основные принципы селекции микроорганизмов в биотехнологии» относится к блоку один ОП и её вариативной части.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины	252	72	72	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	92,55	30	30	30
Лекции	45	15	15	15
В том числе в форме практической подготовки	45	15	15	15
Лабораторные работы	45	15	15	15
В том числе в форме практической подготовки	45	15	15	15
Консультации текущие	2,25	0,75	0,75	0,75
Виды аттестации (зачет)	0,3	0,1	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	159,45	41,15	41,15	77,15
Проработка материалов по конспекту лекций	59	16	16	27
Проработка материалов по учебнику (коллоквиум, собеседование)	59	16	16	27
Подготовка к защите лабораторной работы	41,45	9,15	9,15	23,15

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Общая трудоемкость, ак. ч
1	Микроорганизмы – важнейшие объекты селекции продуцентов	Цели и задачи селекции продуцентов. Основные направления развития селекции продуцентов. Принципы подбора исходного штамма для селекции. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам. Подготовка исходного штамма к селекции.	32
2	Основы мутагенеза	Мутагенез. Типы мутагенов, используемых при индуцированном мутагенезе. Способы отборамутантов. Методы повышения продуктивности мутантов. Мутагенез <i>in vitro</i> .	39,15
		Итого 6 семестр	71,15
3	Метод гибридизации и его использование	Получение рекомбинантов у грибов и дрожжей методом гибридизации. Конъюгация у бактерий. Создание систем конъюгационного переноса плазмид. Трансдукция как метод создания рекомбинантных геномов. Трансформация бактерий фаговыми и плазмидными ДНК. Особенности трансформации у дрожжей. Протопласты и сферопласты микроорганизмов. Способы получения протопластов у бактерий, грибов и дрожжей. Метод слияния протопластов и его использование для получения рекомбинантов у бактерий, грибов и дрожжей.	27
4	Способы генетического конструирования Микроорганизмо в <i>in vitro</i>	Энзимология генетической инженерии. Векторы и способы введения их в клетку. Воссоединение фрагментов ДНК. Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах	43,15
		Итого 7 семестр	70,15
5	Селекция продуцентами аминокислот	Методы селекции продуцентов аминокислот (пролина, гистидина, ароматических, семейства аспарагиновой кислоты, семейства глутаминовой кислоты).	32
6	Селекция продуцентов ферментов	Селекция штаммов-продуцентов важнейших ферментов. Конструирование продуцентов ферментов с помощью генетической инженерии. Конструирование продуцентов ферментов спомощью Слияния протопластов.	32
7	Селекция продуцентов вторичных метаболитов	Селекция продуцентов антибиотиков. Селекция продуцентов витаминов. Селекция продуцентов гиббереллинов, алкалоидов, полисахаридов.	43,15
		Итого 8 семестр	107,15

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Микроорганизмы – важнейшие объекты селекции продуцентов	4	8	20
2	Основы мутагенеза	11	7	21,15
	Итого 6 семестр	15	15	41,15
3	Метод гибридизации и его использование	7	-	20
4	Способы генетического конструирования микроорганизмов invitro	7	15	21,15
	Итого 7 семестр	15	15	41,15
5	Селекция продуцентов аминокислот	5	-	27
6	Селекция продуцентов ферментов	5	-	27
7	Селекция продуцентов вторичных метаболитов	5	15	23,15
	Итого 8 семестр	15	15	77,15

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Микроорганизмы – важнейшие объекты селекции продуцентов	Цели и задачи селекции продуцентов. Основные направления развития селекции продуцентов. Принципы подбора исходного штамма для селекции. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам. Подготовка исходного штамма к селекции.	4
2	Основы мутагенеза	Мутагенез. Типы мутагенов, используемых при индуцированном мутагенезе. Способы отбора мутантов. Методы повышения продуктивности мутантов. Мутагенез in vitro.	11
		Итого 6 семестр	15
3	Метод гибридизации и его использование	Получение рекомбинантов у грибов и дрожжей методом гибридизации. Конъюгация у бактерий. Создание систем конъюгационного переноса плазмид. Трансдукция как метод создания рекомбинантных геномов. Трансформация бактерий фаговыми и плазмидными ДНК. Особенности трансформации у дрожжей. Протопласты и сферопласты микроорганизмов. Способы получения протопластов у бактерий, грибов и дрожжей. Метод слияния протопластов и его использование для получения рекомбинантов у бактерий, грибов и дрожжей.	8

4	Способы генетического конструирования микроорганизмов <i>in vitro</i>	Энзимология генетической инженерии. Векторы и способы введения их в клетку. Воссоединение фрагментов ДНК. Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах.	7
		Итого 7 семестр	15
5	Селекция продуцентов аминокислот	Методы селекции продуцентов аминокислот (пролина, гистидина, ароматических, семейства аспарагиновой кислоты, семейства Глутаминовой кислоты).	5
6	Селекция продуцентов ферментов	Селекция штаммов-продуцентов важнейших ферментов. Конструирование продуцентов ферментов с помощью генетической инженерии. Конструирование продуцентов ферментов с помощью слияния протопластов.	5
7	Селекция продуцентов вторичных метаболитов	Селекция продуцентов антибиотиков. Селекция продуцентов витаминов. Селекция продуцентов гиббереллинов, алкалоидов, полисахаридов.	5
		Итого 8 семестр	15

5.2.2 Лабораторный практикум

№	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Трудоемкость, ак. ч
1	Микроорганизмы – важнейшие объекты селекции продуцентов	Выделение монокультур микроорганизмов	8
2	Основы мутагенеза	Влияние УФ-облучения на жизнеспособность бактериальных клеток	7
		Итого 6 семестр	15
3	Метод гибридизации и его использование	-	-
4	Способы генетического конструирования микроорганизмов <i>in vitro</i>	Влияние ультразвуковых колебаний на микробные клетки	8
		Мутагенное действие нитрозосоединений на изменчивость микроскопических грибов	7
		Итого 7 семестр	15
5	Селекция продуцентов аминокислот	-	-
6	Селекция продуцентов ферментов	-	-
7	Селекция продуцентов вторичных метаболитов	Определение продукции рибофлавина микроскопическими грибами рода <i>Aspergillus</i>	8
		Исследование антибиотической активности микроскопических грибов рода <i>Penicillium</i>	7

	Итого 8 семестр	15
--	-----------------	----

5.2.3 Практические занятия – не предусмотрены

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся(СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Микроорганизмы – важнейшие объекты селекции продуцентов	Проработка материалов лекций	8
		Проработка материалов учебников	8
		Собеседование (коллоквиум, лабораторные работы, зачет)	4
2	Основы мутагенеза	Проработка материалов лекций	8
		Проработка материалов учебников	8
		Собеседование (коллоквиум, лабораторные работы, зачет)	5,15
		Итого 6 семестр	41,15
3	Метод гибридизации и его использование	Проработка материалов лекций	8
		Проработка материалов учебников	8
		Собеседование (коллоквиум, зачет)	4
4	Способы генетического конструирования микроорганизмов invitro	Проработка материалов лекций	8
		Проработка материалов учебников	8
		Собеседование (коллоквиум, зачет)	5,15
		Итого 7 семестр	41,15
5	Селекция продуцентов аминокислот	Проработка материалов лекций	9
		Проработка материалов учебников	9
		Собеседование (коллоквиум, зачет)	9
6	Селекция продуцентов ферментов	Проработка материалов лекций	9
		Проработка материалов учебников	9
		Собеседование (коллоквиум, зачет)	9
7	Селекция продуцентов вторичных метаболитов	Проработка материалов лекций	9
		Проработка материалов учебников	9
		Собеседование (коллоквиум, лабораторные работы, зачет)	5,15
		Итого 8 семестр	77,15

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) [Текст] : учебное пособие / Г. П. Шуваева [и др.]; ВГУИТ, Кафедра биохимии и биотехнологии. - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - 315 с.

2. Давыдова, О. Методы генетических исследований микроорганизмов: учебное пособие / О. Давыдова. - Оренбург : ОГУ, 2013. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161>

3. Гордеева, Л. А. Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов: учебное пособие / - Кемерово :КемГУ, 2020. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/162605>

4. Евстигнеева, Т. Н. Селекция промышленных штаммов микроорганизмов: учебное пособие / - Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. – 59 с. - [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/110484>

6.2 Дополнительная литература

1. Микробиология [Текст] : методические указания к лабораторным работам для студентов, обучающихся по специальности 06.05.01 - «Биоинженерия и биоинформатика» и направлению 19.03.01 – «Биотехнология», очной формы обучения / О. С. Корнеева [и др.]; ВГУИТ, Кафедра биохимии и биотехнологии. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с.

2. Корнеева. Энергоэффективная технология культивирования микробных продуцентов ферментов / Ольга Сергеевна Корнеева, Александр Анатольевич Шевцов, Ирина Валентиновна Черемушкина Материалы LII отчетной научной конференции за 2013 год. - Воронеж : ВГУИТ, 2014. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

3. Шлейкин, А. Г. Прикладная энзимология / Шлейкин, А. Г. - Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. [Электронный ресурс]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/136480>

4. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. - Изд. 4-ое, стереот. 3-му. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. - 514 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527>

5. Давыдова, О. Методы генетических исследований микроорганизмов: учебное пособие / О. Давыдова. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 132 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161>

6. Тихонов, Г.П. Основы биотехнологии: методические рекомендации / Г.П. Тихонов, И.А. Минаева. - Москва: Альтаир : МГАВТ, 2009. - 133 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430056>

7. Тузова, Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 396 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370>

Периодические издания: Биотехнология.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. 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.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

2. Основные принципы селекции микроорганизмов [Текст] : методические указания для самостоятельной работы студентов / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. О.Ю. Мальцева, Г.П. Шуваева, О.С. Корнеева. – Воронеж : ВГУИТ, 2021. -10 с. Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4981>

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.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsuet.ru

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», автоматизированная информационная база «Интернет-экзамен» и пр.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows, ОС Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

ауд. 414. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аквадистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением ТСО-1/80, насос вакуумный Vacum-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 ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран

ауд. 403. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран.

ауд. 419. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Микроскоп «МикроМед Р-1» в количестве 12 шт., Микроскоп Е-200 с цифровой

камерой Levenhuk C510 NG 5M, холодильник, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран

ауд. 416. Помещение (Учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся. Компьютеры: Core i3-5403.06, C2DE4600, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран

ауд. 418. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, Поляриметр CM-3, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

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:

- 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».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СЕЛЕКЦИИ
МИКРООРГАНИЗМОВ**

1. Перечень оцениваемых компетенций

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:	
			знать	уметь
1	ПК-9	владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	основные принципы подбора исходного штамма для селекции, методы направленного мутагенеза, гибридизации, способы генетического конструирования микроорганизмов, основные принципы селекции продуцентов промышленно-значимых веществ	применить полученные теоретические знания в профессиональной деятельности

2. Паспорт фонда оценочных средства по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Микроорганизмы – важнейшие объекты селекции продуцентов	ПК-9	Подготовка к дискуссии по теме лабораторной работы	1-4	Отметка по 5-ти бальной шкале
			Коллоквиум	26-30	Отметка по 5-ти бальной шкале
			Собеседование (зачет)	65-67	Отметка по 5-ти бальной шкале
2.	Основы мутагенеза	ПК-9	Подготовка к дискуссии по теме лабораторной работы	5-9, 10-14	Отметка по 5-ти бальной шкале
			Коллоквиум	31-38	Отметка по 5-ти бальной шкале
			Собеседование (зачет)	68-71	Отметка по 5-ти бальной шкале
3.	Метод гибридизации и его использование	ПК-9	Коллоквиум	39-42	Отметка по 5-ти бальной шкале
			Собеседование (зачет)	72-80	Отметка по 5-ти бальной шкале
4.	Способы генетического конструирования микроорганизмов in vitro	ПК-9	Коллоквиум	43-47	Отметка по 5-ти бальной шкале
			Собеседование (зачет)	81-84	Отметка по 5-ти бальной шкале
5.	Селекция продуцентов аминокислот	ПК-9	Коллоквиум	48-53	Отметка по 5-ти бальной шкале
			Собеседование (зачет)	85	Отметка по 5-ти бальной шкале
6.	Селекция продуцентов ферментов	ПК-9	Коллоквиум	54-56	Отметка по 5-ти бальной шкале
		ПК-9	Собеседование (зачет)	86-88	Отметка по 5-ти бальной шкале

7.	Селекция продуцентов вторичных метаболитов	ПК-9	Подготовка к дискуссии по теме лабораторной работы	15-18, 19-25	Отметка по 5-ти бальной шкале
		ПК-9	Коллоквиум	57-64	Отметка по 5-ти бальной шкале
		ПК-9	Собеседование (зачет)	89-93	Отметка по 5-ти бальной шкале

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к дискуссии по теме лабораторной работы

ПК-9 Владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

№ задания	Вопросы к контрольной работе
1.	Что такое моноколлония?
2.	Опишите процедуру выделения моноколлоний на примере микроскопических грибов.
3.	Опишите процедуру выделения моноколлоний на примере бактерий.
4.	Для какой цели проводят выделение моноколлоний микроорганизмов?
5.	В чем состоит молекулярный механизм биологического действия УФ излучения?
6.	Как УФ излучение влияет на белки клетки?
7.	Укажите интервал длин волн УФ излучения.
8.	Как влияет дозировка УФ излучения на жизнеспособность клеток микроорганизмов?
9.	С какой целью проводят обработку колоний УФ излучением в селекции продуцентов?
10.	Приведите примеры нитрозосоединений.
11.	Что называют морфологическими признаками микроскопических грибов?
12.	Что называют культуральными признаками микроскопических грибов?
13.	Как нитрозосоединения влияют на изменчивость микроскопических грибов?
14.	В чем состоит механизм действия нитрозосоединений на клетки микроорганизмов?
15.	К какой группе витаминов относят рибофлавин?
16.	Перечислите основные микроорганизмы - продуценты рибофлавина.
17.	Как определить количество рибофлавина, выделяемого клетками микроскопических грибов рода <i>Aspergillus</i> ?
18.	Какая питательная среда используется для культивирования грибов рода <i>Aspergillus</i> с целью получения рибофлавина?
19.	Что такое антибиотики?
20.	Перечислите основные группы антибиотических веществ.
21.	Укажите, какие антибиотики синтезируют микроскопические грибы?
22.	Дайте характеристику гриба рода <i>Penicillium</i> .
23.	Как проверить антибиотическую активность гриба рода <i>Penicillium</i> ?
24.	На какие микроорганизмы действует бактерицидно пенициллин?
25.	Какая питательная среда используется для культивирования грибов рода <i>Penicillium</i> ?

Вопросы к коллоквиуму

ПК-9 Владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

№ задания	Тестовое задание
26.	Цели и задачи селекции продуцентов.
27.	Основные направления развития селекции продуцентов.
28.	Принципы подбора исходного штамма для селекции.

29.	Требования, предъявляемые к промышленным штаммам.
30.	Подготовка исходного штамма к селекции.
31.	Получение мутантов с помощью мутагенеза <i>in vivo</i> .
32.	Способы отбора мутантов.
33.	Основные мутагенные факторы.
34.	Типы мутаций для получения продуцентов.
35.	Способы повышения продуктивности мутантов.
36.	Генетическое конструирование штаммов-продуцентов <i>in vivo</i> .
37.	Мутагенез <i>in vitro</i> . Метод направленного мутагенеза.
38.	Модификации направленного мутагенеза.
39.	Гибридизация грибов и дрожжей.
40.	Конъюгация у бактерий. Конъюгативность плазмид.
41.	Трансформация бактерий и ее условия.
42.	Метод слияния протопластов у микроорганизмов и его значение.
43.	Особенности конструирования продуцентов на основе эукариотических микроорганизмов.
44.	Характеристика дрожжевых плазмид.
45.	Ферменты, применяемые в генетическом конструировании микроорганизмов.
46.	Плазмидные векторы.
47.	Космиды и их особенности.
48.	Характеристика основных групп микроорганизмов-продуцентов аминокислот.
49.	Основные тенденции в развитии селекции продуцентов аминокислот.
50.	Продуценты аминокислот семейства аспарагиновой кислоты и их селекция.
51.	Селекция продуцентов ароматических аминокислот.
52.	Селекция продуцентов аминокислот семейства глутаминовой кислоты.
53.	Селекция продуцентов пролина и гистидина.
54.	Преимущества использования микроорганизмов для создания продуцентов ферментов.
55.	Важнейшие классы ферментов, получаемых микробиологическим способом, их основные продуценты.
56.	Способы создания продуцентов ферментов.
57.	Селекция продуцентов полисахаридов.
58.	Селекция продуцентов липидов.
59.	Селекция продуцентов органических кислот.
60.	Способы конструирования микробных продуцентов органических кислот.
61.	Селекция продуцентов витаминов.
62.	Селекция продуцентов каротиноидов.
63.	Фитогормоны. Селекция продуцентов фитогормонов.
64.	Селекция продуцентов антибиотиков.

Вопросы к зачету

ПК-9 Владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

Номер вопроса	Текст вопроса
65.	Цели и задачи селекции продуцентов.
66.	Основные направления развития селекции продуцентов.
67.	Принципы подбора исходного штамма для селекции.
68.	Мутагенез. Типы мутагенов, используемых при индуцированном мутагенезе. Способы отбора мутантов.
69.	Методы повышения продуктивности мутантов.
70.	Мутагенез. Типы мутагенов, используемых при индуцированном мутагенезе. Способы отбора мутантов.
71.	Мутагенез <i>in vitro</i> .
72.	Получение рекомбинантов у грибов и дрожжей методом гибридизации.

73.	Конъюгация у бактерий.
74.	Создание систем конъюгационного переноса плазмид.
75.	Трансдукция как метод создания рекомбинантных геномов.
76.	Трансформация бактерий фаговыми и плазмидными ДНК.
77.	Особенности трансформации у дрожжей.
78.	Протопласты и сферопласты микроорганизмов.
79.	Способы получения протопластов у бактерий, грибов и дрожжей.
80.	Метод слияния протопластов и его использование для получения рекомбинантов у бактерий, грибов и дрожжей.
81.	Энзимология генетической инженерии.
82.	Векторы и способы введения их в клетку.
83.	Воссоединение фрагментов ДНК.
84.	Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах.
85.	Методы селекции продуцентов аминокислот
86.	Селекция штаммов-продуцентов важнейших ферментов.
87.	Конструирование продуцентов ферментов с помощью генетической инженерии.
88.	Конструирование продуцентов ферментов с помощью слияния протопластов.
89.	Селекция продуцентов антибиотиков.
90.	Селекция продуцентов витаминов.
91.	Селекция продуцентов гиббереллинов.
92.	Селекция продуцентов алкалоидов.
93.	Селекция продуцентов полисахаридов.

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 – 2017 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

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

Результаты обучения поэтапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ПК-9 Владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессио-нальной деятельности; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов					
ЗНАТЬ: основные принципы подбора исходного штамма для селекции, методы направленного мутагенеза, гибридизации, способы генетического конструирования микроорганизмов	Коллоквиум, собеседование (зачет)	Результат коллоквиума	Студент не владеет знаниями основных принципов подбора исходного штамма для селекции, методов направленного мутагенеза, гибридизации, генетического конструирования	Неудовлетворительно	Не освоена
			Студент знает некоторые принципы селекции микроорганизмов, демонстрирует поверхностные знания основных методов направленного мутагенеза, гибридизации и (или) генетического конструирования микроорганизмов	Удовлетворительно	Освоена
			Студент демонстрирует знание основных принципов селекции микроорганизмов, но допускает некоторые ошибки при конкретизации методов направленного мутагенеза, гибридизации и (или) генетического конструирования микроорганизмов	Хорошо	Освоена
			Студент демонстрирует знание основных принципов подбора исходного штамма для селекции, методов направленного мутагенеза, гибридизации, генетического конструирования	Отлично	Освоена
УМЕТЬ: применить полученные теоретические знания в профессиональной деятельности	Лабораторная работа	Отчет и дискуссия по теме лабораторной работы	Студент не владеет методами направленного мутагенеза, принципами селекции продуцентов промышленно-значимых веществ	Неудовлетворительно	Не освоена
			Студент слабо владеет методами направленного мутагенеза, принципами селекции продуцентов промышленно-значимых веществ	Удовлетворительно	Освоена
			Студент владеет методами направленного мутагенеза, принципами селекции продуцентов промышленно-значимых веществ, но допускает ошибки в технике вы-	Хорошо	Освоена

			полнения эксперимента		
			Студент грамотно владеет методами направленного мутагенеза, принципами селекции продуцентов промышленно-значимых веществ	Отлично	Освоена
ВЛАДЕТЬ: основными принципами селекции продуцентов промышленно-значимых веществ	Кейс-задание	Правильное решение кейс-задания	Студент не предложил вариантов решения предложенной ситуации	Неудовлетворительно	Не освоена
			Студент не полностью разобрался в предложенной ситуации, не выявил причины, не предложил вариантов решения	Удовлетворительно	Освоена
			Студент разобрался в ситуации, выявил некоторые причины, используя теоретические сведения, предложил один вариант решения задачи	Хорошо	Освоена
			Студент грамотно разобрался в ситуации, выявил ее основные причины, теоретически обосновывая свой ответ, предложил несколько вариантов решения задачи	Отлично	Освоена