



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИОМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

(подпись) В.В. Кумейко
«20» декабря 2021 г. (ФИО)



УТВЕРЖДАЮ
Директор выпускающего структурного подразделения

(подпись) В.В. Кумейко
«20» декабря 2021 г. (И.О. Фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Агропищевая биотехнология
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
(Молекулярная биотехнология)
Форма подготовки: очная

курс 4 семестр 7
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 36 час.
всего часов аудиторной нагрузки 90 час.
самостоятельная работа 54 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
зачет - семестр
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021г. №736.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента медицинской биологии и биотехнологии протокол от «20» декабря 2021 г. № 1

Директор Департамента реализующего структурного подразделения канд. биол. наук, доцент В.В. Кумейко
Составители: канд. биол. наук, доцент В.В. Кумейко

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: изучения дисциплины является ознакомить студентов с общими вопросами и теоретическими основами развития агропищевой биотехнологии, производства инновационных продуктов питания, главными технологическими процессами производств, основанными на применении современных достижений науки и техники

Задачи:

- изучение тенденций развития отрасли и их технологическое оформление;
- изучение научных основ конструирования продуктов с заданными свойствами различного целевого назначения;
- изучение интенсивных и (или) ресурсосберегающих технологий производства инновационных продуктов;
- изучение состояния производств продуктов из сырья растительного происхождения.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-14 Способность и готовность к использованию биологических процессов и объектов для производства экономически важных веществ и создания высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных растений, а также связанных с промышленным получением экономически важных продуктов с помощью культивируемых клеток растений, сохранением генофонда сельскохозяйственных сортов и дикорастущих растений	ПК-14.1 Применяет теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда
		ПК-14.2 Решает проблемы масштабирования при переходе к промышленному культивированию растительной биомассы использует техноэкономические особенности биотехнологических процессов на различных стадиях производства инновационных лекарственных препаратов
		ПК-14.3 Использует факторы определяющие направленный синтез продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i> , и технологии клеточной селекции

		культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов
		ПК-14.4 Применяет методы глубокого замораживания для глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы промышленного получения химических веществ из растений, а также методы создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-14.1 Применяет теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда	Знает теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда
	Умеет применять теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда
	Навыки владения методами культивирования клеток, методами инбридинга, аутбридинга и отдалённой гибридизации, основные методы селекции
ПК-14.2 Решает проблемы масштабирования при переходе к промышленному культивированию растительной биомассы, использует техноэкономические особенности биотехнологических процессов на различных стадиях производства инновационных лекарственных препаратов	Знает методы культивирования, условия для культивирования растительной биомассы, оборудование для выращивания клеток, сферы применения культивируемых клеток
	Умеет решать проблемы масштабирования при переходе к промышленному культивированию растительной биомассы
	Навыки применения техноэкономических особенностей биотехнологических процессов на различных стадиях производства инновационных лекарственных препаратов
ПК-14.3 Использует факторы определяющие направленный синтез	Знает направленный синтез продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i> , в т.ч. факторы, условия проведения

продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i> , и технологии клеточной селекции культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов	Умеет применять факторы, определяющие направленный синтез продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i> , и технологии клеточной селекции культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов
	Навыки владения технологией клеточной селекции культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов
ПК-14.4 Применяет методы глубокого замораживания для глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы промышленного получения химических веществ из растений, а также методы создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства	Знает методы глубокого замораживания для глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы промышленного получения химических веществ из растений, а также методы создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства
	Умеет использовать методы глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы промышленного получения химических веществ из растений, а также методы создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства
	Навыки владения методами типовых и экспериментальных расчетов на биотехнологических производствах по переработке растительного сырья

II. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лек электр.	Лекции в интерактивной форме
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
Пр электр.	Практические занятия в интерактивной форме
СР:	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
в том числе контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
	И прочие виды работ

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Се м е стр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Введение в предмет «Агропищевая биотехнология»	7	6	12	12	-	9	9	Опрос
2	Раздел 2. Биообъекты: способы их создания и совершенствования	7	6	12	12	-	9	9	Тест
3	Раздел 3. Биотехнологические особенности переработки растительного сырья	7	6	12	12	-	9	9	Тест
	Итого:	7	18	36	36	-	27	27	Экзамен

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (18 часов)

Раздел 1. Введение в предмет «Агропищевая биотехнология» (6 час.).

Тема 1. Предмет и развитие промышленной биотехнологии (3 час.).

Тема 2. Перспективы развития промышленной биотехнологии (3 час.).

Раздел 2. Биообъекты: способы их создания и совершенствования (6 час.).

Тема 1. Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции (2 час.).

Тема 2. Совершенствование биообъектов методами клеточной инженерии (2 час.).

Тема 3. Создание биообъектов методами генетической инженерии (1 час.).

Тема 4. Инженерная энзимология. Имобилизованные биообъекты (1 час.).

Раздел 3. Биотехнологические особенности переработки растительного сырья (6 час.).

Тема 1. Ферментные препараты в биотехнологических производствах (3 час.).

Тема 2. Микроорганизмы в биотехнологических производствах (3 час.).

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 часов)

Тема 1. Практическое занятие 1: Сырьевые ресурсы биотехнологии. Общие принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств. Основные виды сырья и вспомогательных материалов (5 час.).

Тема 2. Источники углерода, азота и фосфора, как основных компонентов питательных сред. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред. Классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов, используемых в биотехнологии (6 час.).

Тема 3. Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов. Общие требования, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам. Источники получения промышленных штаммов продуцентов (5 час.).

Тема 4. Технология, аппаратное оформление процессов культивирования продуцентов ферментов глубинным и поверхностным способами (5 час.).

Тема 5. Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов. Общая схема выделения целевых продуктов ферментации. Способы фракционирования культуральной жидкости (5 час.).

Тема 6. Технологические особенности выделения продуктов из культуральной жидкости и биомассы микроорганизмов (5 час.).

Тема 7. Методы очистки, концентрирования и сушки целевых продуктов. Стабилизация, модификация и стандартизация целевых продуктов и препаратов (5 час.).

Лабораторные работы (36 часов)

Тема 1. Подготовка штамма-продуцента в биотехнологическом производстве (5 час.).

Тема 2. Подготовка сырья в биотехнологическом производстве (5 час.).

Тема 3. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Состав питательных сред (5 час.).

Тема 4. Методы культивирования микроорганизмов. Управляемое культивирование микроорганизмов (6 час.).

Тема 5. Получение микробной биомассы (5 час.).

Тема 6. Получение внутриклеточных метаболитов (5 час.).

Тема 7. Получение внеклеточных метаболитов (5 час.).

Самостоятельная работа (54 часа, из них 27 часов на подготовку к экзамену)

Темы рефератов и докладов-презентаций:

1. Аукстрофные и регуляторные мутанты и Биосинтез антибиотиков
2. Аэробные методы очистки промышленных и бытовых стоков
3. Бактериальное выщелачивание металлов из руд и концентратов
4. Биобезопасность в биотехнологии
5. Биогеотехнология.
6. Биогербициды
7. Биодegradация ксенобиотиков.
8. Биоинсектициды
9. Биологические удобрения
10. Билюминесцентный микроанализ
11. Биометаногенез: научные основы, инженерная реализация процесса
12. Биосинтез ферментов. Ферментные сенсоры
13. Биотехнологические методы мониторинга окружающей среды.
14. Биотехнологическое получение аминокислот
15. Биотехнология защиты окружающей среды.
16. Биотехнология и медицина.
17. Биотехнология и пищевая промышленность.
18. Биотехнология и сельское хозяйство.
19. Биотехнология и химическая промышленность.
20. Биотехнология извлечения полезных веществ из отходов.
21. Биотехнология получения белка одноклеточных.
22. Биотехнология получения экстрацеллюлярных углеводов.
23. Биотехнологические микрочипы.
24. Генная терапия сегодня и завтра.
25. Деградaтивные плазмиды и биологическая деградация ксенобиотиков
26. Имобилизованные ферменты в медицине, в тонком органическом синтезе и в мониторинге токсических веществ.
27. Инженерная энзимология: задачи и возможности
28. Микроклональное размножение растений
29. Основные продукты и процессы, основанные на биотехнологии.

30. Перспективы введения микроорганизмов в популяции культивируемых клеток.

31. Получение и перспективы использования трансгенных растений.

32. Получение и применение органических кислот

33. Получение, способы культивирования и использование изолированных протопластов.

34. Промышленные процессы на основе иммобилизованных ферментов

35. Развитие биотехнологии в России и за рубежом

36. Техническая биоэнергетика.

37. Типы биотехнологических агентов

38. Экологическая биотехнология

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;

- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;

- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;

- поиск информации по теме с последующим ее представлением в

аудитории в форме доклада, презентаций;

- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<p>Раздел 1. Введение в предмет «Агропищевая биотехнология»</p> <p>Раздел 2. Биообъекты: способы их создания и совершенствования</p> <p>Раздел 3. Биотехнологические особенности переработки растительного сырья</p>	<p>ПК-14.1 Применяет теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда</p>	<p>Знает теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда.</p> <p>Умеет применять теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда.</p> <p>Навыки владения методами культивирования клеток, методами инбридинга, аутбридинга и отдалённой гибридизации, основные методы селекции.</p>	Реферат	Вопрос к экзамену № 1-13
		<p>ПК-14.2 Решает проблемы масштабирования при переходе к промышленному культивированию</p>	<p>Знает методы культивирования, условия для культивирования растительной биомассы, оборудование для выращивания клеток, сферы применения культивируемых клеток.</p> <p>Умеет</p>	Опрос	Вопрос к экзамену № 14-28

	растительной биомассы использует техноэкономические особенности биотехнологических процессов на различных стадиях производства инновационных лекарственных препаратов	решать проблемы масштабирования при переходе к промышленному культивированию растительной биомассы. Навыки применения техноэкономических особенностей биотехнологических процессов на различных стадиях производства инновационных лекарственных препаратов.		
	ПК-14.3 Использует факторы определяющие направленный синтез продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i> , и технологии клеточной селекции культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов	Знает направленный синтез продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i> , в т.ч. факторы, условия проведения. Умеет применять факторы, определяющие направленный синтез продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i> , и технологии клеточной селекции культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов. Навыки владения технологией клеточной селекции культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов.	Опрос	Вопрос к экзамену № 29-39
	ПК-14.4 Применяет методы глубокого замораживания для глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы промышленного получения химических веществ из растений, а	Знает методы глубокого замораживания для глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы промышленного получения химических веществ из растений, а также методы создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства. Умеет использовать методы глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы	Опрос	Вопрос к экзамену № 40-47

		также методы создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства	промышленного получения химических веществ из растений, а также методы создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства. Навыки владения методами типовых и экспериментальных расчетов на биотехнологических производствах по переработке растительного сырья.		
--	--	--	--	--	--

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007958>
2. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур : учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л.Ф. Бакулина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015953-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1158091>
3. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков. Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 318 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005309-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062300>
4. Сидоренко, О. Д. Биологические системы в переработке вторичных продуктов и отходов АПК : практическое руководство / О.Д. Сидоренко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1102076. - ISBN 978-5-16-016346-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1102076>
5. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 316 с. — ISBN 978-5-00032-239-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70810.html>
6. Основы биотехнологии : курс лекций / Г. К. Жайлибаева, Ж. Б. Махатаева, М. С. Исабекова, Р. М. Турпанова. — Алматы : Нур-Принт, 2016. — 57 с. — ISBN 978-601-263-304-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67114.html>
7. Миронов, П. В. Биотехнология пищевых и кормовых продуктов : учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Тарнопольская. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2017. — 94 с. — Текст : электронный //

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94875.html>

8. Саткеева, А. Б. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / А. Б. Саткеева, К. А. Сидорова. — Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. — 116 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107596.html>

9. Федорова, О. С. Пищевая микробиология : учебное пособие для студентов магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология» всех форм обучения / О. С. Федорова. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2018. — 116 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94897.html>

10. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Ю. Винаров [и др.] ; под редакцией В. А. Быкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 274 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14042-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519886>

Дополнительная литература

1. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 213 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9941-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/420989>

2. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. В. Загоскина [и др.] ; под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 285 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9942-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/420998>

3. Общая биотехнология : учебник для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования уровней бакалавриата, магистратуры и аспирантуры направлений подготовки 19.03.01, 19.04.01 и 19.06.01 "Биотехнология" / под общей редакцией А. И. Мирошникова ; В. В.

Ревин, Н. А. Атыкян, Е. В. Лияськина [и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева". - 3-е изд., доп. и перераб. - Саранск : Изд-во Мордовского университета, 2019. - 414 с. - ISBN 978-5-7103-3809-4

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»

1. <http://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека
2. <http://molbiol.ru/> - информационный ресурс по молекулярной биологии
3. <http://macroevolution.narod.ru/> - электронный ресурс по эволюционной биологии.
4. <http://science.km.ru/> - электронный ресурс по разным разделам биологии
5. <http://elementy.ru/> - информационно-познавательный ресурс, посвященный естественным наукам.
6. <http://www.iprbookshop.ru/> - электронная библиотечная система IPRbooks.
7. <http://znanium.com/> - ЭБС “Znanium”.
8. <https://nplus1.ru/> - N+1, научно-популярное интернет-издание о науке, технике и технологиях
9. <http://antropogenez.ru/> - научно-популярный информационный ресурс об эволюции человека
10. <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=851485f8-6200-4b3e-aaab-df4ba7be3576@sessionmgr4008&vid=1&tid=2003EB> – коллекция книг по различным разделам из базы данных EBSCOhost.
11. <http://rosalind.info/problems/locations/> - ресурс для самостоятельного изучения биоинформатики Rosalind.
12. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - сайт Национального Центра биотехнологической информации NCBI.
13. <http://www.mendeley.com/> - *Mendeley*: Free reference manager and PDF organizer; программа-библиотекарь.
14. <http://www.ebi.ac.uk> - сайт Европейского института биоинформатики
15. <http://www.scopus.com> – библиографическая база данных и индекс цитирования Scopus
16. <http://thomsonreuters.com/thomson-reuters-web-of-science/> библиографическая база данных и индекс цитирования Web of Science

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Office Professional Plus 2013 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
2. 7Zip 16.04 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;
3. Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
4. AutoCAD Electrical 2015 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;
5. ESET Endpoint Security 5 - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;
6. WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu; SolidWorks 2016 - программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства
7. Компас-3D LT V12 - трёхмерная система моделирования
8. Notepad++ 6.68 – текстовый редактор

VIII.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции

Лекция - основная активная форма проведения аудиторных занятий, разъяснение основополагающих и наиболее трудных теоретических разделов молекулярной биологии и теории генной инженерии, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента и особенно важна для освоения предмета. Лекция всегда должна носить познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать главную информацию, желательно собственными формулировками, что позволяет лучше запомнить материал. Конспект является полезным в том случае, когда он пишется студентом самостоятельно.

В лекции преподаватель дает лишь небольшую долю материала по тем или другим темам, которые излагаются в учебниках. Кроме того, преподаватель информирует студентов о том, какие дополнительные сведения могут быть получены по обсуждаемым темам, и из каких источников. Поэтому при работе с конспектом лекций всегда необходимо использовать основные учебники, дополнительную литературу и другие рекомендованные источники

по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа студента с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

Для изложения лекционного курса по дисциплине «Агропищевая биотехнология» в качестве форм активного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, которые строятся на базе знаний, полученных студентами в рамках предшествующих курсу предметов. Для иллюстрации словесной информации применяются электронные презентации, таблицы, видеофайлы, схемы на доске. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные вопросы или вопросы с элементами дискуссии.

Лекция – визуализация

Чтение лекции сопровождается показом таблиц, электронных презентаций, видеофайлов – подобное комбинирование способов подачи информации существенно упрощает ее освоение студентами. Словесное изложение материал должно сопровождаться и сочетаться с визуальной формой. Информация, изложенная в виде схем на доске, таблицах, слайдах, позволяет формировать проблемные вопросы, и способствуют развитию профессионального мышления будущих специалистов.

Лекция - беседа

Лекция-беседа, «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной формой активного обучения и позволяет вовлекать студентов в учебный процесс, так как возникает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда студентам задаются вопросы проблемного или информационного характера или когда им предлагается самим задать преподавателю вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из студентов может предложить свой ответ; другой может его дополнить. В ходе учебного процесса это позволяет выявить наиболее активных студентов и активизировать тех, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет вовлечь студентов в рабочий процесс, привлечь их внимание, стимулировать мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала, а также определять наиболее интересующие студентов темы, с целью возможной корректировки формы преподаваемого материала.

Лабораторные работы

Применяются для проведения учащимися опытов, экспериментов, наблюдений за явлениями, процессами преимущественно в условиях специальных лабораторий, кабинетов и с применением технических средств. Этот метод стимулирует активность действий как на стадии подготовки к

проведению исследований, так и в процессе его осуществления. Лабораторные работы повышают качество обучения, способствуют развитию познавательной активности у студентов, их логического мышления и творческой самостоятельности. В процессе выполнения лабораторных работ углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается умение применять их на практике. Приобретаются навыки работы с микроскопами, таблицами и атласами. Студент учится анализировать полученные данные, выявлять норму и отклонение от нее, приобретает навыки работы с живым объектом и физиологическими приборами измерения, осуществления операций, проводить сравнительный анализ, обобщать полученный материал и делать выводы. Все это позволяет глубже понять механизмы функционирования живого организма и принципы его взаимодействия с окружающей средой. Формируются навыки научно-исследовательской работы и профессиональные компетенции.

Традиционно лабораторные занятия являются основным видом учебных занятий, направленных на экспериментальное подтверждение теоретических положений. В процессе лабораторного занятия студенты выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений принять полученные знания в практической деятельности;
- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

Необходимые структурные элементы лабораторного занятия:

- инструктаж, проводимый преподавателем;
- самостоятельная деятельность студентов;
- обсуждение итогов выполнения лабораторной работы (задания).

Перед выполнением лабораторного задания (работы) проводится проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Лабораторное задание (работа) может носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие **репродуктивный** характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых

указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудования, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировок) контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, настоящие **частично-поисковый** характер, отличаются тем, что при проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не задан порядок выполнения необходимых действий, от студентов требуется самостоятельный подбор оборудования, выбор способов выполнения работы, инструктивной и справочной литературы.

Работы, носящие **поисковый** характер, отличаются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

Формы организации студентов для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Результаты выполнения лабораторного задания (работы) оформляются студентами в виде отчета, оценки за выполнение лабораторного задания (работы) являются показателями текущей успеваемости студентов по учебной дисциплине.

Формируются навыки научно-исследовательской работы и профессиональные компетенции.

Коллоквиумы

Коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, диспут, пресс-конференция.

Развернутая беседа предполагает подготовку студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся студентами по заранее предложенной тематике.

Диспут в группе имеет ряд достоинств. Диспут может быть вызван преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции.

Пресс-конференция. Преподаватель поручает нескольким студентам подготовить краткие (тезисные) сообщения. После докладов студенты задают вопросы, на которые отвечают докладчики и другие члены экспертной группы. На основе вопросов и ответов развертывается творческая дискуссия вместе с преподавателем.

Метод ситуационных задач (case study). Метод case-study (от английского case – случай, ситуация) – метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Метод конкретных ситуаций (метод case-study) относится к неигровым имитационным активным методам обучения и рассматривается как инструмент, позволяющий применить теоретические знания к решению практических задач. В конце занятия преподаватель рассказывает ряд ситуаций и предлагает найти решения для тех проблем, которые озвучены в них. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Благодаря полученным на лекции знаниям, учащемуся легко соотносить получаемый теоретический багаж знаний с реальной практической ситуацией. Будучи интерактивным методом обучения, он завоевывает позитивное отношение со стороны студентов, которые видят в нем возможность проявить инициативу, почувствовать самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками. Не менее важно и то, что анализ ситуаций довольно сильно воздействует на профессионализацию студентов, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе. Метод направлен не столько на освоение конкретных знаний, или умений, сколько на развитие общего интеллектуального и коммуникативного потенциала студента и преподавателя.

Это метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях:

- выявление, отбор и решение проблем;

• работа с информацией – осмысление значения деталей, описанных в ситуации;

- анализ и синтез информации и аргументов;
- работа с предположениями и заключениями;
- оценка альтернатив;
- принятие решений;

• слушание и понимание других людей — навыки групповой работы. Основная функция кейс-метода учить студентов решать сложные неструктурированные проблемы, которые невозможно решить аналитическим способом. Кейс активизирует студентов, развивает аналитические и коммуникативные способности, оставляя обучаемых один на один с реальными ситуациями.

Учебный кейс предназначен для повышения эффективности образовательной деятельности: в качестве иллюстрации для решения определенной проблемы, объяснения того или иного явления, изучения особенностей его проявлений в реальной жизни, развития компетенция, направленных на разрешение различных жизненных и производственных ситуаций (использование кейса предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся).

Мозговой штурм (мозговая атака, брейнсторминг) - широко применяемый способ продуцирования новых идей для решения научных и практических проблем. Его цель – организация коллективной мыслительной деятельности по поиску нетрадиционных путей решения проблем.

Использование метода мозгового штурма в учебном процессе позволяет

- творческое усвоение студентами учебного материала;
- связь теоретических знаний с практикой;
- активизация учебно-познавательной деятельности обучаемых;
- формирование способности концентрировать внимание и мыслительные усилия на решении актуальной задачи;
- формирование опыта коллективной мыслительной деятельности.

Проблема, формулируемая на занятии по методике мозгового штурма, должна иметь теоретическую или практическую актуальность и вызывать активный интерес студентов. Общим требованием, которое необходимо учитывать при выборе проблемы для мозгового штурма – возможность многих неоднозначных вариантов решения проблемы, которая выдвигается перед учащимися как учебная задача.

Контрольные работы и тестирование

Текущий контроль усвоения материала оценивается по устным ответам, контрольным работам, а также бумажного тестирования.

Из оценок лабораторных, коллоквиумов, контрольных работ и тестирования в основном складывается оценка по данной дисциплине.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 605	Мультимедийная аудитория: Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся	-

	<p>обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p> <p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty</p>	
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 422</p>	<p>Мультимедийная аудитория:</p> <p>Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB;</p> <p>Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см;</p> <p>Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080;</p> <p>Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера AVervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeonly- Non-AES; Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA;</p> <p>Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления;</p> <p>централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>	-
<p>690922, Приморский край,</p>	<p>Микроскоп световой Carl</p>	-

г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 627	Zeiss GmbH Primo Star 3144014501 (13 шт.); Микроскоп световой с цифровой камерой Альтами БИО8 (2 шт).	
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty	

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-14.1 Применяет теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда</p>	<p>Знает теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда</p>
	<p>Умеет применять теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда</p>
	<p>Навыки владения методами культивирования клеток, методами инбридинга, аутбридинга и отдалённой гибридизации, основные методы селекции</p>
<p>ПК-14.2 Решает проблемы масштабирования при переходе к промышленному культивированию растительной биомассы, использует техноэкономические особенности биотехнологических процессов на различных стадиях производства инновационных лекарственных препаратов</p>	<p>Знает методы культивирования, условия для культивирования растительной биомассы, оборудование для выращивания клеток, сферы применения культивируемых клеток</p>
	<p>Умеет решать проблемы масштабирования при переходе к промышленному культивированию растительной биомассы</p>
	<p>Навыки применения техноэкономических особенностей биотехнологических процессов на различных стадиях производства инновационных лекарственных препаратов</p>
<p>ПК-14.3 Использует факторы определяющие направленный синтез продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i>, и технологии клеточной селекции культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов</p>	<p>Знает направленный синтез продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i>, в т.ч. факторы, условия проведения</p>
	<p>Умеет применять факторы, определяющие направленный синтез продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i>, и технологии клеточной селекции культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов</p>
	<p>Навыки владения технологией клеточной селекции культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов</p>

<p>ПК-14.4 Применяет методы глубокого замораживания для глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы промышленного получения химических веществ из растений, а также методы создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства</p>	<p>Знает методы глубокого замораживания для глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы промышленного получения химических веществ из растений, а также методы создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства</p>
	<p>Умеет использовать методы глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы промышленного получения химических веществ из растений, а также методы создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства</p>
	<p>Навыки владения методами типовых и экспериментальных расчетов на биотехнологических производствах по переработке растительного сырья</p>

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<p>Раздел 1. Введение в предмет «Агропищевая биотехнология»</p> <p>Раздел 2. Биообъекты: способы их создания и совершенствования</p> <p>Раздел 3. Биотехнологические особенности переработки растительного сырья</p>	<p>ПК-14.1 Применяет теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда</p>	<p>Знает теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда.</p> <p>Умеет применять теоретические и методические принципы использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации, для получения гаплоидов в селекции на уровне клеток, для клеточной генетической инженерии, для сохранения генофонда.</p> <p>Навыки владения методами культивирования клеток, методами инбридинга, аутбридинга и отдаленной гибридизации, основные методы селекции.</p>	Реферат	Вопрос к экзамену № 1-13
		<p>ПК-14.2 Решает проблемы масштабирования при переходе к промышленному культивированию растительной биомассы использует техноэкономические</p>	<p>Знает методы культивирования, условия для культивирования растительной биомассы, оборудование для выращивания клеток, сферы применения культивируемых клеток.</p> <p>Умеет</p>	Опрос	Вопрос к экзамену № 14-28

	особенности биотехнологических процессов на различных стадиях производства инновационных лекарственных препаратов	решать проблемы масштабирования при переходе к промышленному культивированию растительной биомассы. Навыки применения техноэкономических особенностей биотехнологических процессов на различных стадиях производства инновационных лекарственных препаратов.		
	ПК-14.3 Использует факторы определяющие направленный синтез продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i> , и технологии клеточной селекции культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов	Знает направленный синтез продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i> , в т.ч. факторы, условия проведения. Умеет применять факторы, определяющие направленный синтез продуктов вторичного метаболизма в культуре растительных клеток <i>in vitro</i> , и технологии клеточной селекции культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов. Навыки владения технологией клеточной селекции культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов.	Опрос	Вопрос к экзамену № 29-39
	ПК-14.4 Применяет методы глубокого замораживания для глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы промышленного получения химических веществ из растений, а также методы создания новых форм растений,	Знает методы глубокого замораживания для глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы промышленного получения химических веществ из растений, а также методы создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства. Умеет использовать методы глубокого замораживания для сохранения генофонда растений и современные методы промышленного получения химических веществ из растений, а также методы создания	Опрос	Вопрос к экзамену № 40-47

		необходимых для сельского хозяйства	новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства. Навыки владения методами типовых и экспериментальных расчетов на биотехнологических производствах по переработке растительного сырья.		
--	--	-------------------------------------	--	--	--

Примеры заданий промежуточного контроля

Список вопросов к экзамену

1. История биотехнологии.
2. Общая характеристика микроорганизмов.
3. Морфологические особенности: форма, размеры, строение клеток, состав.
4. Обмен веществ и питание микроорганизмов.
5. Влияние внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.
6. Физические, химические и биологические факторы. Их влияние на продуцента.
7. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Состав сред.
8. Оборудование микробиологических производств.
9. Методы культивирования микроорганизмов.
10. Условия, методы и оборудование непрерывного культивирования.
11. Количественные характеристики роста и продуктивности. Скорость роста. Экономический коэффициент или выход биомассы.
12. Управляемое культивирование микроорганизмов. Принципы и оборудование.
13. Стадия получения посевного материала.
14. Стадия приготовления питательных сред.
15. Стадия очистки и стерилизации воздуха.
16. Стадия ферментации.
17. Стадия концентрирования и отделения биомассы.
18. Стадия выделения целевых продуктов микробиологического синтеза.
19. Стадия очистки сточных вод и газовых выбросов.
20. Имобилизованные системы
21. Производства, основанные на получении микробной биомассы.
22. Основы производства внутриклеточных метаболитов.
23. Основы производства внеклеточных метаболитов.
24. Производство кормовых белковых продуктов.
25. Производство вакцин, бактериофагов и медицинских препаратов.
26. Использование микроорганизмов при получении топлив.
27. Микроорганизмы в металлургии.
28. Производство и применение комового белка. Сырье. Продуценты.
29. Микробиологическое получение липидов. Сырье. Продуценты.

30. Микробиологическое получение полисахаридов. Сырье. Продуценты.

31. Микробиологическое получение ферментов. Сырье. Продуценты.

32. Микробиологическое получение аминокислот. Сырье. Продуценты.

33. Микробиологическое получение антибиотиков. Сырье. Продуценты

34. Микробиологическое получение органических кислот. Сырье.

Продуценты

35. Спиртовое брожение. Получение этилового спирта.

36. Виноделие. Пивоварение. Хлебопечение.

37. Производство кисломолочных продуктов.

38. Биологическое консервирование. Производство квашеных овощей, силоса.

39. Использование микроорганизмов в мониторинге природных экосистем

40. Микробиологическое производство бактериальных удобрений.

41. Микробное биоразнообразие почвенной экосистемы и плодородие

42. Использование микроорганизмов при добыче нефти и угля.

43. Бактериальные средства защиты растений.

44. Производство и применение биопрепаратов для защиты растений

45. Производство препаратов для переработки отходов и очистки сточных вод

46. Применение микроорганизмов для оздоровления почвы, пресных вод и океанов

47. Применение микроорганизмов для охраны природы от загрязнений промышленными и бытовыми отходами

**Критерии выставления оценки обучающимся на экзамене
по дисциплине
«Агропищевая биотехнология»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85 баллов	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76 баллов	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, 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.
75-61 балл	<i>«удовлетворительно»</i>	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 работ.
60-50 баллов	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.