

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по применению современных методов биотехнологии.

Задачи:

- 1) изучить подходы, закономерности и принципы биотехнологии;
- 2) изучить методы и технологии работы с объектами биотехнологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Биотехнология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5.1. Знает: - принципы современной биотехнологии, приемы генетической биоинженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования ОПК-5.1. Умеет: - оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств ОПК-5.1. Владеет: - приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств	<i>Знает</i> основные принципы современной биотехнологии <i>Умеет</i> оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств <i>Владеет</i> приемами определения безопасности продукции биотехнологических производств	Теоретические вопросы
ПК-9 Способен осуществлять экологическую оценку состояния территорий и применять на них природоохранные биотехнологии	ПК-9.1. Знает: - экологическое законодательство Российской Федерации: нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; - правила эксплуатации аналитического лабораторного оборудования; - основы природоохранной биотехнологии; - основы бактериологии и токсикологии ПК-9.2. Умеет: - производить бактериологический и токсикологический анализ; - производить лабораторные исследования, замеры, анализ отобранных природных образцов;	<i>Знает</i> правила эксплуатации аналитического лабораторного оборудования для проведения биотехнологических исследований; основы «серой» биотехнологии <i>Умеет</i> работать на аналитическом лабораторном оборудовании и производить лабораторные биотехнологические исследования <i>Владеет</i> методами отбора природных образцов и обеспечения	Теоретические вопросы

<p>ПК-10 Способен оценивать риск и осуществлять меры профилактики и возникновения очагов бактериологической опасности с применением природоохранных биотехнологий</p>	<p>- работать на аналитическом лабораторном оборудовании</p> <p>ПК-9.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами сбора природных образцов и обеспечения их хранения до окончания исследования; - методами анализа результатов исследований природных образцов <p>ПК-10.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы идентификации возбудителей бактериальных болезней - методики и инструкции по борьбе с болезнями растений - методики оценок риска инвазий, контроля и борьбы с чужеродными видами организмов - правила работы с опасными и особо опасными микроорганизмами <p>ПК-10.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов - пользоваться микробиологическими методами анализа <p>ПК-10.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения лабораторных исследований и экспертиз биологического материала, определения структуры антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды - способами определения зоны повышенной экологической опасности 	<p>их хранения до окончания исследования, а также методами анализа результатов исследований природных образцов</p> <p><i>Знает</i> биологические приемы борьбы с возбудителями болезней сельскохозяйственных растений и чужеродными видами</p> <p><i>Умеет</i> производить лабораторные биотехнологические исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; пользоваться микробиологическими методами анализа</p> <p><i>Владеет</i> методами проведения лабораторных биотехнологических исследований</p>	<p>Теоретические вопросы</p>
<p>ПК-11 Способен разрабатывать маркерные системы и проводить мониторинг потенциально опасных биообъектов</p>	<p>ПК-11.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы идентификации возбудителей бактериальных болезней - инструкции по борьбе с болезнями растений <p>ПК-11.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять научно-исследовательские и поисковые работы в области диагностики потенциально опасных биологических объектов - пользоваться молекулярно-биологическими методами определения потенциально опасных биологических объектов <p>ПК-11.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами разработки новых систем маркеров для диагностики и идентификации потенциально опасных биологических объектов 	<p><i>Знает</i> инструкции по биологической борьбе с возбудителями болезней сельскохозяйственных растений</p> <p><i>Умеет</i> осуществлять исследовательские и поисковые работы в области идентификации потенциально опасных биологических объектов</p> <p><i>Владеет</i> способами идентификации потенциально опасных биологических объектов</p>	<p>Теоретические вопросы</p>
<p>ПК-12 Способен составлять прогнозные оценки влияния хозяйственной</p>	<p>ПК-12.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики оценок риска инвазий, контроля и борьбы с чужеродными видами организмов 	<p><i>Знает</i> методики биологической борьбы с чужеродными видами и основы «серой» биотехнологии</p>	

<p>деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий на основе современных представлений о микро- и макроэволюции, понимании роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении</p>	<p>- основы природоохранной биотехнологии - методы проведения экологического мониторинга ПК-12.2. Умеет: - рассчитывать степень ущерба техногенного характера для окружающей среды - моделировать развитие биологических процессов в природе ПК-12.3. Владеет: - методами проведения оценки степени ущерба и деградации природной среды - способами выявления загрязненных земель в целях их биоконверсии и реабилитации с использованием биотехнологических методов - методами оценки экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов - способами разработки модели развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке</p>	<p><i>Умеет</i> моделировать развитие биологических процессов в природе <i>Владеет</i> способами биоконверсии и биоремедиации</p>	<p>Теоретические вопросы</p>
---	---	--	------------------------------

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение в биотехнологию	6	1-4	4	4	8	4	4	Рейтинг - контроль № 1
2	«Серые» биотехнологии	6	5-18	14	14	28	14	23	Рейтинг - контроль №№ 2, 3
Всего за 6 семестр:				18		36	18	36	зачет
3	«Желтые» биотехнологии	7	1-4	4		8	4	13	
4	«Зеленые» биотехнологии	7	5-14	10		20	10	30	

5	«Красные» биотехнологии	7	15-18	4		8	4	20	
Всего за 7 семестр:				18		36	18	63	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36	18	72	36	90	Экзамен (27)

6 семестр

Содержание лекционных занятий по дисциплине

ТЕМА 1. Введение в биотехнологию.

Цель, задачи и предмет биотехнологии. Этапы истории развития биотехнологии. Преимущества биотехнологических процессов. Классификация живых организмов. Вирусы. Бактерии. Грибы. Клетки растений и животных. Методы биотехнологий.

ТЕМА 2. «Серые» биотехнологии

Применение биологических методов для оценки качества окружающей среды. Экологические основы биоиндикации. Биоиндикаторы и их чувствительность. Объекты биоиндикации. Биоиндикация на разных уровнях организации живой материи. Биоиндикация состояния почв. Биоиндикация состояния воздушной среды. Биоиндикация состояния водной среды. Биоиндикация в экологическом мониторинге. Биотестирование как метод оценки токсичности химических веществ и природных сред. Развитие методов биотестирования в мировой практике. Универсальные биотесты, стратегия выбора тест-организмов и тест-операций. Зависимость «доза-эффект» как основа оценки результатов биотестирования. Биотестирование природных вод и донных отложений. Биотестирование сточных вод. Оценка качества вод методом биотестирования в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения. Биотестирование как основа разработки нормативов содержания токсических веществ в водоемах рыбных хозяйств. Биотестирование отходов и определение класса их опасности. Основные показатели загрязненности сточных вод. Цель и нормативы очистки сточных вод. Сравнительная характеристика биологических методов очистки сточных вод с механическими, физико-химическими, химическими. Классификация методов биологической очистки сточных вод. Показатели работы очистных сооружений и их сравнение.

Характеристика процессов аэробной очистки сточных вод. Типы очистных сооружений в естественных (поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды) и искусственных (биофильтры, аэротенки) условиях. Основные группы организмов и их роль в процессах очистки сточных вод. Характеристика и состав микробиоты активного ила и биопленки. Способы утилизации активного ила. Пути совершенствования систем аэробной очистки сточных вод.

Процессы анаэробной очистки и образование биогаза. Основные стадии разложения органического вещества в анаэробных условиях и группы микроорганизмов, их осуществляющие. Образование гранулированной биомассы и ее состав. Характеристика анаэробных реакторов первого и второго поколения. Факторы, влияющие на эффективность функционирования анаэробных реакторов.

Малые установки для локальных очистных сооружений.

Технологические схемы многостадийной биологической очистки сточных вод.

Основные пути загрязнения газовой среды выбросов производств. Установки для микробиологической очистки и дезодорации газовой среды. Биофильтры. Биоабсорберы. Биоскрубберы на основе нативных и иммобилизованных клеток микроорганизмов. Биореакторы с омываемым слоем. Эффективность различных биологических методов очистки газовой среды выбросов.

Классификация методов ремедиации почв. Основные факторы, влияющие на выбор способа ремедиации почв. Биологические методы ремедиации почв. Биоаугментация. Биоконцентрирование и локализация. Биомобилизация и биовыщелачивание. Реакционно-активные биобарьеры. Обработка в биореакторах. Понятия фиторемедиации, микроборемедиации, зооремедиации. Преимущества и недостатки фиторемедиации. Технологии фиторемедиации: ризофилтрация, фитоэкстракция, фитостимуляция, фитоиспарение. Микроборемедиация и ее преимущества. Принципы получения микробных биопрепаратов для биоремедиации. Биопрепараты для ликвидации нефтяных загрязнений. Биопрепараты для рекультивации территорий и восстановления плодородия почв. Использование биотехнологических процессов для решения энергетических проблем. Биоэнергетика. Получение биотоплива из возобновляемых источников: проблемы и перспективы. Биометаногенез как процесс ликвидации отходов и экологический метод получения энергоносителей. Типы и устройство метанотенков. Получение биогаза. Получение биоэтанола, биобутанола и других спиртов. Перспективы получения углеводов на основе биосистем. Биологическое получение водорода. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.

Содержание практических работ по дисциплине

- ТЕМА 1. Биотехнология как наука.
- ТЕМА 2. Основные объекты и методы биотехнологии.
- ТЕМА 3. Типы биотехнологий.
- ТЕМА 4. История, современное состояние и перспективы развития биотехнологий.
- ТЕМА 5. Процесс ферментации: основные характеристики.
- ТЕМА 6. Биоиндикация. Биотестирование.
- ТЕМА 7. Биологическая очистка сточных вод и газовоздушных выбросов.
- ТЕМА 8. Биоремедиация почв.
- ТЕМА 9. Биоэнергетика.

Содержание лабораторных работ по дисциплине

1. Биоконверсия органических отходов
2. Фиторемедиация почв, загрязненных тяжелыми металлами
3. Изучение состава активного ила
4. Аэробная очистка сточных вод
5. Анаэробная очистка сточных вод
6. Демполимеризация крахмала

7 семестр

Содержание лекционных занятий по дисциплине

ТЕМА 3. «Желтые» биотехнологии.

Общая характеристика сырьевых ресурсов пищевой биотехнологии растительного происхождения. Основные виды пищевого сырья, его состав, биотехнологический и биогенный потенциал. Источники углеродного питания. Источники азотного питания. Другие виды сырья. Микроорганизмы, их распространение, значение в пищевой биотехнологии. Получение продуктов растительного происхождения. Бродильные производства. Пивоварение. Виноделие. Получение сидра. Спиртопродукты. Получение этилового спирта. Хлебопечение. Применение ферментов при выработке фруктовых соков. Продукты из сои.

Продукты гидролиза крахмала. Получение продуктов животного происхождения. Получение молочных продуктов. Йогурт. Сметана. Приготовление сыра. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов. Применение ферментных препаратов. Источники белка различного происхождения.

Классификация процессов ферментации. Основные параметры периодической ферментации. Кинетические характеристики процесса. Макростехиометрические характеристики процесса. Сырье для процессов ферментации. Оптимизация ферментационных сред.

ТЕМА 4. «Зеленые» биотехнологии.

Значение биотехнологии для сельского хозяйства. Почвенная биотехнология: краткая история развития. Физико-химическая характеристика почвы. Микрофлора почвы. Механизм действия почвенных микроорганизмов. Общие сведения об удобрениях. Виды бактериальных удобрений. Гормоны растений (фитогормоны). Фиторегуляторы.

Принцип силосования кормов. Микрофлора силоса. Химическое силосование сочных кормов. Ферментные препараты и бактериальные закваски для силосования кормов. Теоретические основы сенажирования трав. Протеинизация крахмалсодержащего сырья. Модификация сока зеленых растений.

Нетрадиционные источники кормового белка. Сырьевая база для синтеза комового белка. Принципиальная технологическая схема выращивания кормовой биомассы. Кормовые препараты аминокислот. Ферментные препараты. Витамины. Пробиотики. Использование отходов технических производств в кормлении животных.

Химические способы защиты растений. Биологические способы защиты растений. Фиторегуляторы в системе защиты растений. Вегетативное размножение растений методом культур тканей. Поверхностное культивирование клеток растений. Культивирование клеток растений в глубинных условиях. Иммунизация растительных клеток. Сохранение культур клеток растений. Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии.

История применения культур клеток. Основные характеристики клеток. Этапы культивирования клеток. Способы выращивания клеток. Питательные среды для выращивания клеток. Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Клонирование. Методы получения трансгенных организмов. Биотехнология и биобезопасность.

ТЕМА 5. «Красные» биотехнологии.

Методологические основы создания новых биотехнологических лекарственных средств. Объекты медицинской биотехнологии. Этапы развития медицинской биотехнологии. Новые направления медицинской биотехнологии. Функциональная цель: научные фундаментальные исследования, лабораторный регламент получения биологически активных веществ, доклинические испытания, клинические испытания лекарственного средства, крупномасштабное производство лекарственного препарата.

Биологическая роль витаминов. Традиционные методы получения (выделение из природных источников и химический синтез). Микробиологический синтез витаминов и конструирование штаммов-продуцентов методами генетической инженерии. Создание антибиотиков новых поколений: поиски новых штаммов-продуцентов; химическая модификация уже имеющихся антибиотиков; мутасинтез. Классификация антибиотиков. Производство антибиотиков.

Моноклональные антитела. Области применения моноклональных антител - медицинская и ветеринарная диагностика, терапия. Создание вакцин. Классификация вакцин. Сыворотки.

Содержание лабораторных работ по дисциплине

1. Исследование физико-химических свойств исходного сырья и получение сусле
2. Микроскопирование дрожжевых клеток в бродящем сусле

3. Исследование кинетики процесса брожения
4. Получение кисломолочных продуктов питания
5. Получение уксуса из домашнего вина
6. Определение подъемной силы хлебопекарных дрожжей
7. Влияние ауксинов на образование и рост корней
8. Приготовление питательных сред для культивирования изолированных клеток и тканей растений
9. Методы стерилизации оборудования при проведении работ с культурой изолированных клеток и тканей растений
10. Получение стерильных эксплантов из семян огурца и стерильных проростков из семян гороха, фасоли и кукурузы
11. Получение и культивирование каллусной ткани из зрелых зародышей пшеницы
12. Пассирование каллусной ткани огурца на свежую питательную среду

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль №1 (6 семестр)

1. Цель, задачи и предмет биотехнологии.
2. Этапы истории развития биотехнологии.
3. Преимущества биотехнологических процессов.
4. Классификация живых организмов.
5. Вирусы.
6. Бактерии.
7. Грибы.
8. Клетки растений и животных.
9. Методы биотехнологий.
10. Типы биотехнологий

Рейтинг-контроль №2 (6 семестр)

1. Применение биологических методов для оценки качества окружающей среды. Экологические основы биоиндикации.
2. Биоиндикаторы и их чувствительность. Объекты биоиндикации.
3. Биоиндикация состояния почв.
4. Биоиндикация состояния воздушной среды.
5. Биоиндикация состояния водной среды.
6. Биотестирование как метод оценки токсичности химических веществ и природных сред.
7. Биотестирование природных вод и донных отложений.
8. Биотестирование сточных вод.
9. Оценка качества вод методом биотестирования в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения.
10. Биотестирование отходов и определение класса их опасности.
11. Основные группы организмов и их роль в процессах очистки сточных вод.

12. Характеристика и состав микробиоты активного ила и биопленки.
13. Способы утилизации активного ила. Пути совершенствования систем аэробной очистки сточных вод.
14. Процессы анаэробной очистки и образование биогаза.
15. Основные стадии разложения органического вещества в анаэробных условиях и группы микроорганизмов, их осуществляющие.
16. Технологические схемы многостадийной биологической очистки сточных вод.
17. Основные пути загрязнения газовой среды выбросов производств.
18. Установки для микробиологической очистки и дезодорации газовой среды выбросов. Биофильтры.
19. Биоабсорберы. Биоскрубберы на основе нативных и иммобилизованных клеток микроорганизмов.
20. Биореакторы с омываемым слоем.

Рейтинг-контроль №3 (6 семестр)

1. Классификация методов ремедиации почв.
2. Основные факторы, влияющие на выбор способа ремедиации почв.
3. Биологические методы ремедиации почв.
4. Биоаугментация. Биоконцентрирование и локализация.
5. Биомобилизация и биовыщелачивание.
6. Реакционно-активные биобарьеры. Обработка в биореакторах.
7. Понятия фиторемедиации, микроборемедиации, зооремедиации. Преимущества и недостатки фиторемедиации.
8. Технологии фиторемедиации: ризофилтрация, фитоэкстракция, фитостимуляция, фитоиспарение. Микроборемедиация и ее преимущества. Принципы получения микробных биопрепаратов для биоремедиации.
9. Биопрепараты для ликвидации нефтяных загрязнений.
10. Биопрепараты для рекультивации территорий и восстановления плодородия почв.
11. Использование биотехнологических процессов для решения энергетических проблем. Биоэнергетика.
12. Получение биотоплива из возобновляемых источников: проблемы и перспективы.
13. Биометаногенез как процесс ликвидации отходов и экологический метод получения энергоносителей.
14. Типы и устройство метанотенков.
15. Получение биогаза.
16. Получение биоэтанола, биобутанола и других спиртов.
17. Перспективы получения углеводов на основе биосистем.
18. Биологическое получение водорода.
19. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.

Рейтинг-контроль №1 (7 семестр)

1. Общая характеристика сырьевых ресурсов пищевой биотехнологии растительного происхождения. Основные виды пищевого сырья, его состав, биотехнологический и биогенный потенциал.
2. Источники углеродного питания.
3. Источники азотного питания.
4. Микроорганизмы, их распространение, значение в пищевой биотехнологии.
5. Получение продуктов растительного происхождения.
6. Бродильные производства.

7. Пивоварение.
8. Виноделие.
9. Получение сидра.
10. Спиртопродукты.
11. Получение этилового спирта.
12. Хлебопечение.
13. Применение ферментов при выработке фруктовых соков.
14. Продукты из сои.
15. Продукты гидролиза крахмала.
16. Получение продуктов животного происхождения.
17. Получение молочных продуктов.
18. Йогурт.
19. Сметана.
20. Приготовление сыра.
21. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.
22. Применение ферментных препаратов.
23. Источники белка различного происхождения.
24. Классификация процессов ферментации.
25. Основные параметры периодической ферментации.
26. Кинетические характеристики процесса.
27. Макростехиометрические характеристики процесса.
28. Сырье для процессов ферментации.
29. Оптимизация ферментационных сред.

Рейтинг-контроль №2 (7 семестр)

1. Значение биотехнологии для сельского хозяйства.
2. Виды бактериальных удобрений.
3. Гормоны растений (фитогормоны).
4. Фиторегуляторы.
5. Принцип силосования кормов. Микрофлора силоса. Химическое силосование сочных кормов.
6. Ферментные препараты и бактериальные закваски для силосования кормов.
7. Протеинизация крахмалсодержащего сырья.
8. Модификация сока зеленых растений.
9. Сырьевая база для синтеза комового белка.
10. Принципиальная технологическая схема выращивания кормовой биомассы.
11. Кормовые препараты аминокислот.
12. Витамины.
13. Пробиотики.
14. Использование отходов технических производств в кормлении животных.
15. Химические способы защиты растений.
16. Биологические способы защиты растений.
17. Фиторегуляторы в системе защиты растений.
18. Вегетативное размножение растений методом культур тканей.
19. Поверхностное культивирование клеток растений. Культивирование клеток растений в глубинных условиях.
20. Сохранение культур клеток растений.
21. Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии
22. Этапы культивирования клеток.
23. Питательные среды для выращивания клеток.
24. Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Клонирование. Методы получения трансгенных организмов.
25. Биотехнология и биобезопасность.

Рейтинг-контроль №3 (7 семестр)

1. Методологические основы создания новых биотехнологических лекарственных средств.
2. Объекты медицинской биотехнологии.
3. Этапы развития медицинской биотехнологии.
4. Новые направления медицинской биотехнологии.
5. Функциональная цель: научные фундаментальные исследования, лабораторный регламент получения биологически активных веществ, доклинические испытания, клинические испытания лекарственного средства, крупномасштабное производство лекарственного препарата.
6. Биологическая роль витаминов.
7. Традиционные методы получения (выделение из природных источников и химический синтез).
8. Микробиологический синтез витаминов и конструирование штаммов-продуцентов методами генетической инженерии.
9. Создание антибиотиков новых поколений: поиски новых штаммов-продуцентов; химическая модификация уже имеющихся антибиотиков; мутасинтез.
10. Классификация антибиотиков.
11. Производство антибиотиков.
12. Моноклональные антитела.
13. Области применения моноклональных антител - медицинская и ветеринарная диагностика, терапия. Создание вакцин.
14. Классификация вакцин.
15. Сыворотки.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения

Вопросы для подготовки к экзамену (6 семестр).

1. Цель, задачи и предмет биотехнологии. Этапы истории развития биотехнологии. Преимущества биотехнологических процессов.
2. Классификация живых организмов, используемых в биотехнологических процессах. Вирусы. Бактерии. Грибы. Клетки растений и животных. Методы биотехнологий.
3. Применение биологических методов для оценки качества окружающей среды. Экологические основы биоиндикации.
4. Биоиндикаторы и их чувствительность. Объекты биоиндикации.
5. Биоиндикация состояния почв.
6. Биоиндикация состояния воздушной среды.
7. Биоиндикация состояния водной среды.
8. Биотестирование как метод оценки токсичности химических веществ и природных сред.
9. Биотестирование природных вод и донных отложений.
10. Биотестирование сточных вод.
11. Оценка качества вод методом биотестирования в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения.
12. Биотестирование отходов и определение класса их опасности.
13. Основные группы организмов и их роль в процессах очистки сточных вод.
14. Характеристика и состав микробиоты активного ила и биопленки.
15. Способы утилизации активного ила. Пути совершенствования систем аэробной очистки сточных вод.

16. Процессы анаэробной очистки и образование биогаза.
17. Основные стадии разложения органического вещества в анаэробных условиях и группы микроорганизмов, их осуществляющие.
18. Технологические схемы многостадийной биологической очистки сточных вод.
19. Основные пути загрязнения газовой воздушной среды производств.
20. Установки для микробиологической очистки и дезодорации газовой воздушной среды. Биофильтры.
21. Биоабсорберы. Биоскрубберы на основе нативных и иммобилизованных клеток микроорганизмов.
22. Биореакторы с омываемым слоем.
23. Классификация методов ремедиации почв.
24. Основные факторы, влияющие на выбор способа ремедиации почв. Биологические методы ремедиации почв.
25. Биоаугментация. Биоконцентрирование и локализация.
26. Биомобилизация и биовыщелачивание.
27. Реакционно-активные биобарьеры. Обработка в биореакторах.
28. Понятия фиторемедиации, микроборемедиации, зооремедиации. Преимущества и недостатки фиторемедиации.
29. Технологии фиторемедиации: ризофилтрация, фитоэкстракция, фитостимуляция, фитоиспарение. Микроборемедиация и ее преимущества. Принципы получения микробных биопрепаратов для биоремедиации.
30. Биопрепараты для ликвидации нефтяных загрязнений.
31. Биопрепараты для рекультивации территорий и восстановления плодородия почв.
32. Использование биотехнологических процессов для решения энергетических проблем. Биоэнергетика.
33. Получение биотоплива из возобновляемых источников: проблемы и перспективы.
34. Биометаногенез как процесс ликвидации отходов и экологический метод получения энергоносителей.
35. Типы и устройство метанотенков.
36. Получение биогаза.
37. Получение биоэтанола, биобутанола и других спиртов.
38. Перспективы получения углеводов на основе биосистем.
39. Биологическое получение водорода.
40. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.

Вопросы для подготовки к экзамену (7 семестр).

1. Значение биотехнологии для сельского хозяйства.
2. Виды бактериальных удобрений.
3. Гормоны растений (фитогормоны). Фиторегуляторы.
4. Принцип силосования кормов. Микрофлора силоса. Химическое силосование сочных кормов. Ферментные препараты и бактериальные закваски для силосования кормов.
5. Протеинизация крахмалсодержащего сырья. Модификация сока зеленых растений.
6. Сырьевая база для синтеза комового белка. Принципиальная технологическая схема выращивания кормовой биомассы.
7. Кормовые препараты аминокислот. Витамины. Пробиотики.
8. Использование отходов технических производств в кормлении животных.
9. Химические способы защиты растений.
10. Биологические способы защиты растений.
11. Фиторегуляторы в системе защиты растений.
12. Вегетативное размножение растений методом культур тканей.

13. Поверхностное культивирование клеток растений. Культивирование клеток растений в глубинных условиях. Сохранение культур клеток растений.
14. Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии.
15. Этапы культивирования клеток. Питательные среды для выращивания клеток.
16. Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Клонирование. Методы получения трансгенных организмов.
17. Биотехнология и биобезопасность.
18. Общая характеристика сырьевых ресурсов пищевой биотехнологии растительного происхождения. Основные виды пищевого сырья, его состав, биотехнологический и биогенный потенциал.
19. Источники углеродного питания. Источники азотного питания.
20. Микроорганизмы, их распространение, значение в пищевой биотехнологии.
21. Получение продуктов растительного происхождения.
22. Бродильные производства. Пивоварение. Виноделие.
23. Получение сидра. Спиртопродукты. Получение этилового спирта.
24. Хлебопечение.
25. Применение ферментов при выработке фруктовых соков.
26. Продукты из сои.
27. Продукты гидролиза крахмала.
28. Получение продуктов животного происхождения.
29. Получение молочных продуктов. Йогурт. Сметана.
30. Приготовление сыра.
31. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.
32. Применение ферментных препаратов.
33. Источники белка различного происхождения.
34. Классификация процессов ферментации. Основные параметры периодической ферментации. Кинетические характеристики процесса. Макростехиометрические характеристики процесса.
35. Сырье для процессов ферментации. Оптимизация ферментационных сред.
36. Методологические основы создания новых биотехнологических лекарственных средств.
37. Объекты медицинской биотехнологии. Этапы развития медицинской биотехнологии. Новые направления медицинской биотехнологии.
38. Биологическая роль витаминов. Микробиологический синтез витаминов и конструирование штаммов-продуцентов методами генетической инженерии.
39. Создание антибиотиков новых поколений: поиски новых штаммов-продуцентов; химическая модификация уже имеющихся антибиотиков; мутасинтез.
40. Классификация антибиотиков. Производство антибиотиков.
41. Моноклональные антитела. Области применения моноклональных антител - медицинская и ветеринарная диагностика, терапия. Создание вакцин.
42. Классификация вакцин. Сыворотки.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

6 семестр

1. Использование растений для очистки загрязненных вод и почв.
2. Восстановление озерных экосистем.
3. Очистка загрязненных сред от нефтепродуктов.
4. Биологическое удаление тяжелых металлов и радионуклидов.
5. Токсикологическое и экологическое нормирование.

6. Законодательные и эколого-экономические механизмы реализации природоохранных технологий.

7 семестр

1. Основные направления в биотехнологии продуктов питания.
2. Основные направления развития медицинской биотехнологии.
3. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств.
4. История развития клеточной инженерии растений и животных.
5. Основные направления развития клеточной инженерии растений и животных.
6. Российские ученые, занимающиеся развитием клеточной инженерии растений и животных.
7. Особенности мутагенеза и получение мутантов в условиях *in vitro*.
8. Использование патогенов в клеточной селекции растений на устойчивость к болезням.
9. Достижения клеточной биотехнологии в растениеводстве и животноводстве.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Кузнецов, Александр Евгеньевич. Научные основы экобиотехнологии : учебное пособие для вузов по специальности 07.01 "Биотехнология" и направлению 32.07.00 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова .— Москва : Мир	2006	http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+23416+default+2+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
2. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растит. происхожд.: Учеб. / О.А.Неверова, А.Ю.Просеков и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М	2014	https://znanium.com/catalog/product/363762
3. Генетическая инженерия : учебное пособие для вузов по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология" / С. Н. Щелкунов .— 2-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство	2004	http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+21796+default+13+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus
Дополнительная литература		
1. Тихонов, Г. П. Основы биотехнологии [Электронный ресурс] : Методические рекомендации для самостоятельной подготовки студентов / Г. П. Тихонов, И. А. Минаева. - Москва : МГАВТ	2009	https://znanium.com/catalog/product/404162

2. Биотехнология : учебное пособие для вузов по специальности 060108 (040500) "Фармация" / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева ; под ред. А. В. Катлинского .— 2-е изд., стер. — Москва : Академия	2003	https://znanium.com/catalog/product/106873 3
---	------	--

6.2. Периодические издания

1. Научный журнал «Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии».
2. Научный журнал «Аграрная наука».
3. Научный журнал «Вестник Российской сельскохозяйственной науки».
4. Научный журнал «Сельскохозяйственная биология».

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.agrobiology.ru>
2. <https://bmpcjournal.ru/>

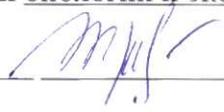
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.* Лабораторные работы проводятся в аудитории 133-1.

В процессе изучения дисциплины «Биотехнология» для обеспечения демонстрации презентаций используется ноутбук и мультимедийное оборудование.

Рабочую программу составил
доцент кафедры биологии и экологии, к.б.н.  Марцев А.А.

Рецензент
Преподаватель ОПД Владимирского базового медицинского колледжа,
к.б.н. Деваев Н.П. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии
Протокол № 32 от 27.06.22 года
Заведующий кафедрой  Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 06.04.01 Биология
Протокол № 10 от 27.06.22 года
Председатель комиссии  Трифонова Т.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

НАИМЕНОВАНИЕобразовательной программы направления подготовки код и наименование ОП, направленность:
наименование (указать уровень подготовки)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой _____ / _____

*Подпись**ФИО*