МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Биотехнологические методы защиты природных ресурсов Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология
Профиль подготовки: Био - и нанотехнологии
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019
Автор(ы): Марданова А.М.
Рецензент(ы): Зеленихин П.В.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

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

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Марданова А.М. (кафедра микробиологии, Центр биологии и педагогического образования), Ayslu.Mardanova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)
ПК-3	способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)
ПК-7	готовностью осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов
ПК-8	способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- Современные методы биотехнологии в области защиты природных ресурсов.
- Потенциал биологических способов для переработки, утилизации производственных и бытовых отходов.
- Общие принципы использования микроорганизмов для очистки сточных вод.
- Современные методы переработки твердых отходов.
- Методы очистки воздуха с помощью микроорганизмов.

Должен уметь:

- осуществлять поиск новой информации по предмету,
- анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;
- самостоятельно планировать исследовательскую деятельность в данной области.

Должен владеть:

- Информацией об основных принципах молекулярного строения и функционирования микробных клеток, важных для практического применения в области экологической биотехнологии.
- Современными методами работы с микроорганизмами.
- Общими принципами и подходами для использования микроорганизмов в области биотехнологии.
- Навыками работы с научной литературой и современными компьютерными технологиями для сбора, обработки и анализа новой информации.

Должен демонстрировать способность и готовность:

использовать полученные знания при изучении других дисциплин, при выполнении практических лабораторных задач, курсовых и дипломных работ, в научно-исследовательской работе.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Био - и нанотехнологии)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 22 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 50 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. История развития экологической биотехнологии. Переработка и обезвреживание жидких отходов.	2	4	4	0	20
2.	Тема 2. Переработка и утилизация твердых отходов.	2	4	4	0	20
3.	Тема 3. Экологические технологии в сельском хозяйстве. Очистка загрязненного воздуха.	2	2	4	0	10
	Итого		10	12	0	50

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. История развития экологической биотехнологии. Переработка и обезвреживание жидких отходов.

Понятие биодеструкции, биотрансформации и биодоступности. Микроорганизмы-деструкторы.

Биологическая очистка промышленных и природных загрязненных водных сред. Основные технологические схемы биологической очистки. Биоценоз активного ила и биофильтров аэробных и анаэробных сооружений. Экологические факторы, определяющие развитие и функционирование биоценоза активного ила. Биохимические процессы, происходящие при очистке воды. Переработка отходов после очистки воды: переработка или ликвидация ила.

Тема 2. Переработка и утилизация твердых отходов.

Типы бытовых отходов. Проблема утилизации твёрдых бытовых отходов. Биологическая переработка промышленных отходов. Отходы целлюлозно-бумажной промышленности. Микробиологическая переработка твердых отходов. Разложение основных природных полимеров на примере нефти и нефтепродуктов. Микробная трансформация тяжелых металлов. проблема загрязнения почвы пестицидами и методы их биоразложения. Проблема загрязнения пластиком и проблема создания биодеградируемых пластиков.

Тема 3. Экологические технологии в сельском хозяйстве. Очистка загрязненного воздуха.

Экологические технологии в сельском хозяйстве: Компостирование и биодеградация отходов

Отходы молочной промышленности; сыворотка.

Наиболее распространенные атмосферные загрязнители - сернистый газ, оксиды азота. Оксид углерода. Хлор, формальдегид, фенол, сероводород, аммиак, бенз(а)пирен, пыль. Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов. Классификация установок для биологической очистки воздуха: биофильтры, биоскрубберы и биореакторы с омываемым слоем.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

pubmed - http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Контрольная работа	ПК-1 , ПК-2	1. История развития экологической биотехнологии.Переработка и обезвреживание жидких отходов.
2	Презентация	ПК-1 , ПК-2 , ПК-3 , ПК-7 , ПК-8	1. История развития экологической биотехнологии.Переработка и обезвреживание жидких отходов. 2. Переработка и утилизация твердых отходов. 3. Экологические технологии в сельском хозяйстве. Очистка загрязненного воздуха.
3	Реферат	ПК-3 , ПК-7 , ПК-8	2. Переработка и утилизация твердых отходов. 3. Экологические технологии в сельском хозяйстве. Очистка загрязненного воздуха.
	Экзамен	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-8	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Семестр 2					
Текущий контроль					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Использованы надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

Семестр 2

Текущий контроль

1. Контрольная работа

Тема 1

1. Классификация направлений биотехнологии. Серая биотехнология.
2. Биологическая очистка промышленных и природных загрязненных водных сред.
3. Основные технологические схемы биологической очистки.
4. Биоценоз активного ила и биофильтров аэробных и анаэробных сооружений.
5. Экологические факторы, определяющие развитие и функционирование биоценоза активного ила.
6. Биохимические процессы, происходящие при очистке воды.
7. Переработка отходов после очистки воды: переработка или ликвидация ила.
8. Понятие биодеструкции, биотрансформации и биодоступности.
9. Микроорганизмы-деструкторы.
10. Характер загрязнений сточных вод.

2. Презентация

Темы 1, 2, 3

Темы для презентаций:

1. Типы очистки сточных вод: биофильтры, биопруды, аэротенки.
2. Проблема загрязнения почвы нефтью и нефтепродуктами. Способы очистки. Фиторемедиация.
3. Проблема загрязнения пластиком. Создание биодеградируемых пластиков. Отказ от одноразового пластика.
4. Загрязнение сточных вод тяжелыми металлами. Способы очистки сточных вод от тяжелых металлов.
5. Биотехнологический потенциал сульфатредуцирующих бактерий.
6. Загрязнение почв пестицидами. Методы очистки от пестицидов.
7. Достоинства и недостатки биологической очистки сточных вод.
8. Создание биопрепаратов для сельского хозяйства для замены химических препаратов.
9. Проблема загрязнения атмосферы. Типы загрязнений воздуха.
10. Основные причины загрязнения воздуха в РФ. Способы очистки воздуха.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

3. Реферат

Темы 2, 3

Темы для рефератов:

1. Проблема переработки твердых отходов. Типы отходов.
2. Проблема загрязнения почвы нефтью и нефтепродуктами. Способы очистки. Фиторемедиация.
3. Проблема загрязнения пластиком. Создание биодеградируемых пластиков. Отказ от одноразового пластика.
4. Загрязнение почв тяжелыми металлами. Способы очистки почвы от тяжелых металлов.
5. Биотехнологический потенциал сульфатредуцирующих бактерий.
6. Загрязнение почв пестицидами. Методы очистки от пестицидов.
7. Достоинства и недостатки биологической очистки сточных вод.
8. Создание биопрепаратов для сельского хозяйства: биопестициды и биоудобрения.
9. Проблема загрязнения атмосферы. Типы загрязнений воздуха.
10. Основные причины загрязнения воздуха в РФ. Способы очистки воздуха.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Классификация направлений биотехнологии. Серая биотехнология.
2. Биологическая очистка промышленных и природных загрязненных водных сред.
3. Основные технологические схемы биологической очистки.
4. Биоценоз активного ила и биофильтров аэробных и анаэробных сооружений.
5. Экологические факторы, определяющие развитие и функционирование биоценоза активного ила.
6. Биохимические процессы, происходящие при очистке воды.
7. Переработка отходов после очистки воды: переработка или ликвидация ила.
8. Понятие биодеструкции, биотрансформации и биодоступности.
9. Микроорганизмы-деструкторы.
10. Характер загрязнений сточных вод.
11. Проблема загрязнения почвы нефтью и нефтепродуктами. Способы очистки.
12. Фиторемедиация.
13. Проблема загрязнения пластиком. Создание биодеградируемых пластиков. Отказ от одноразового пластика.
14. Загрязнение сточных вод тяжелыми металлами. Способы очистки сточных вод от тяжелых металлов.
15. Биотехнологический потенциал сульфатредуцирующих бактерий.
16. Загрязнение почв пестицидами. Методы очистки от пестицидов.
17. Достоинства и недостатки биологической очистки сточных вод.
18. Создание биопрепаратов для сельского хозяйства для замены химических препаратов.
19. Проблема загрязнения атмосферы. Типы загрязнений воздуха.
20. Способы очистки воздуха.
21. Методы аналитики состояния окружающей среды: биоиндикация и биомониторинг.
22. Экологические технологии в сельском хозяйстве: Компостирование и биодеградация отходов
23. Отходы молочной промышленности; сыворотка.
24. Наиболее распространенные атмосферные загрязнители.
25. Классификация установок для биологической очистки.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 2			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	10
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	2	20
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Захарова, Н. Г. Микробиология в определениях и иллюстрациях [Текст] / Н. Г. Захарова, В. И. Вершинина, О. Н. Ильинская ; Акад. наук Респ. Татарстан, Отд-ние мед. и биол. наук . - Казань : Фэн : Академия наук РТ, 2012 . - 798 с.

2. Зверев В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2-х томах. Том 1. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-1418-7 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414187.html

7.2. Дополнительная литература:

1. Красноперова, Ю.Ю. Микробиология : учеб.- метод. пособие / Ю.Ю. Красноперова, Н.А. Ильина, Н.М. Касаткина, Н.В. Бугеро. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 143 с. - ISBN 978-5-9765-1290-0. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1034265 - Текст : электронный. - URL: http://znanium.com/catalog/product/1034265

2. Глик, Б. Молекулярная биотехнология : Принципы и применение / Б. Глик, Д. Пастернак ; Пер. с англ.: Н.В. Баскаковой и др. под ред. Н.К. Янковского .? М. : Мир, 2002 . 589с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

NCBI - http://www.ncbi.nlm.nih.gov

pubmed - http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

генетика микроорганизмов - www.ssmu.ru/ofice/fu/micro/guide/Content/genetics/Genl.html

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Подготовка к лекции: внимательно прочитать материал предыдущей лекции; узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора); ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; постараться уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке; записать возможные вопросы, которые студент хочет задать лектору на лекции.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Подготовка к практическим занятиям: внимательно прочитать материал лекций относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; выписать основные термины; ответить на контрольные вопросы по семинарским занятиям; подготовиться к развернутым ответам развернутый ответ на каждый из вопросов; уяснить, какие учебные элементы остались неясными и постараться получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя. Подготовку можно вести индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.
самостоя-тельная работа	Подготовка к лабораторным работам: внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному лабораторному занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; выписать основные термины и разобрать заранее методы исследований, используемые в ходе выполнения лабораторной задачи, методику проведения и планирования эксперимента; подготовить вопросы по теме занятия к преподавателю; освоить измерительные средства, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.
контрольная работа	При подготовке к выполнению контрольной работы следует придерживаться следующих правил: подобрать необходимую литературу, изучить содержание курса; составить развернутый план контрольной работы; затем изложить теоретическую часть вопроса (не допускается дословное переписывание текстов из брошюр, статей, учебников); решить предложенные практические задания; оформить контрольную работу; сдать ее на проверку преподавателю. Работа должна быть выполнена грамотно и аккуратно, четко и разборчиво, без помарок и зачёркиваний, запрещается произвольно сокращать слова (кроме общепринятых сокращений). На проверку не принимаются работы: выполненные не по своему варианту; выполненные небрежно и неразборчиво. Критерии качества контрольной работы 1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач. 2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
реферат	Реферат - это самостоятельная учебно-исследовательская работа учащегося, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала должно носить проблемнопоисковый характер. Этапы работы над рефератом 1. Формулирование темы. Тема должна быть не только актуальной по своему значению, но и оригинальной, интересной по содержанию. Тема реферата выбирается по желанию студента из списка, предлагаемого преподавателем. Выбранная тема согласовывается с преподавателем. После выбора темы требуется подобрать, изучить необходимую для ее разработки информацию. 2. Подбор и изучение основных источников по теме (как правило, не менее 8- 10). 3. Составление библиографии. 4. Обработка и систематизация информации. 5. Разработка плана реферата. 6. Написание реферата. 7. Публичное выступление с результатами исследования на семинарском занятии. Содержание работы должно отражать: знание современного состояния проблемы; обоснование выбранной темы; использование известных результатов и фактов; полноту цитируемой литературы, ссылки на работы ученых, занимающихся данной проблемой; актуальность поставленной проблемы; материал, подтверждающий научное, либо практическое значение в настоящее время.

Вид работ	Методические рекомендации
презентация	дготовка презентации должна состоять из следующих этапов: ознакомление с предлагаемыми темами презентаций; определение содержания материала и цели презентации; ознакомление со списком рекомендуемой литературы и источников и подготовка их для работы; составление примерного плана презентации; продумать дизайн презентации; разработка системы наглядного материала, иллюстрирующего материал презентации; проработать найденный материал, выбирая только то, что раскрывает пункты плана презентации; подведение итогов, изложение самых главных моментов представленного материала и его наглядных иллюстраций; быть готовыми ответить на вопросы аудитории по теме Вашего сообщения; в процессе последующего обсуждения должны быть выявлены достоинства и недостатки проведенной презентации. Рекомендации по оформлению мультимедийных презентаций: Количество слайдов презентации должно быть адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов). Презентация может иметь следующую структуру: - титульный слайд - указывается название образовательного учреждения, тема выступления, сведения об авторе (авторах), год создания; - содержание презентации: на слайды презентации выносится опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления или помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии главной идеи выступления; - слайд со списком использованных источников либо слайд, содержащий выводы.
экзамен	К экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса необходимо познакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами лекций, семинарских занятий; контрольными мероприятиями; учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем экзаменационных вопросов. После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена. Студенты должны составить план ответа по всем вопросам, предлагаемым на экзамене. Критерии оценки на экзамене: Оценка 5 - глубокое и прочное усвоение программного материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободно справляющиеся с поставленными задачами, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. Оценка 4 - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний - владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. Оценка 3 - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности - при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Оценка 2 - незнание программного материала, - при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических заданий.

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

Освоение дисциплины "Биотехнологические методы защиты природных ресурсов" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Биотехнологические методы защиты природных ресурсов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе Био - и нанотехнологии .