

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Методы молекулярной биологии Б1.В.ДВ.3

Направление подготовки: 05.04.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экологическая безопасность и управление в сфере охраны окружающей среды

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Галицкая П.Ю. , Селивановская С.Ю.

Рецензент(ы): Латыпова В.З.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Степанова Н. Ю.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Казань

2018

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Галицкая П.Ю. (кафедра прикладной экологии, отделение экологии), Polina.Galitskaya@kpfu.ru ; директор института экологии и географии Селивановская С.Ю. (директорат института экологии и природопользования, Институт экологии и природопользования), Svetlana.Selivanovskaya@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-6	Способность диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по её охране и обеспечению устойчивого развития
ОК-2	Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

основы молекулярной биологии (строение клетки, условия культивирования микроорганизмов, строение ДНК и РНК, принципы репликации, транскрипции и трансляции генетической информации, принципы полимеразной цепной реакции)

Должен уметь:

применять фундаментальные знания в области молекулярной биологии для оценки состояния окружающей среды

Должен владеть:

методами культивирования организмов, получения изолированных штаммов, экстракции генетического материала, методами агарозного гель-электрофореза, его оценки и интерпретации

Должен демонстрировать способность и готовность:

Способность оперировать знаниями в области молекулярной биологии (строение клетки, условия культивирования микроорганизмов, строение ДНК и РНК, принципы репликации, транскрипции и трансляции генетической информации, принципы полимеразной цепной реакции); готовность использовать методы культивирования организмов, получения изолированных штаммов, экстракции генетического материала, методами агарозного гель-электрофореза и его оценки;

готовность применять фундаментальные знания в области молекулярной биологии для оценки состояния окружающей среды.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.06 "Экология и природопользование (Экологическая безопасность и управление в сфере охраны окружающей среды)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3 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 - 26 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 20 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 82 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 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	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основопологающие открытия молекулярной биологии. Строение и функции нуклеиновых кислот. Геном прокариот. Бактериальная хромосома.	3	2	5	0	20
2.	Тема 2. Репликация ДНК. Транскрипция, трансляция. Методы манипуляции с молекулами нуклеиновых кислот.	3	2	5	0	20
3.	Тема 3. Идентификация индивидуальных штаммов микроорганизмов (изолятов)	3	1	5	0	21
4.	Тема 4. Оценка структуры микробных сообществ почв, загрязненных нефтепродуктами методом DGGE	3	1	5	0	21
	Итого		6	20	0	82

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основопологающие открытия молекулярной биологии. Строение и функции нуклеиновых кислот. Геном прокариот. Бактериальная хромосома.

Основопологающие открытия молекулярной биологии. Основной постулат молекулярной генетики. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеозид, нуклеотид. Сахара. Принцип комплементарности. Триплет. Различия в строении ДНК и РНК. Разнообразие форм ДНК.

Структура и функции РНК. Отличия РНК эукариот и прокариот. Виды РНК: рибосомная (рРНК), транспортная (тРНК), информационная или матричная (мРНК). Строение рибосом. Рибосомные 5S, 16S 23S РНК. Функции рРНК. Транспортные РНК. Понятие кодона и антикодона. Функции транспортных РНК. Информационные (матричные) РНК. Структура, функции. Плазмиды.

Геном прокариот. Размер генома. Строение бактериальной хромосомы. Структура прокариотических генов. Регуляторная и кодирующая часть. Промотор. Терминатор транскрипции. Единица транскрипции.

Тема 2. Репликация ДНК. Транскрипция, трансляция. Методы манипуляции с молекулами нуклеиновых кислот.

Репликация ДНК. Матричный синтез биологических молекул. Схема репликации. Репликационный пузырь. Репликационная вилка. Ферменты репликации: геликазы, дестабилизирующие белки. ДНК-топоизомеразы, ДНК-полимеразы, РНК-праймазы, ДНК-лигазы. Праймер. Фрагменты Оказаки.

Транскрипция. Процессинг рРНК в процессе транскрипции. Трансляция.

Методы манипуляции с молекулами нуклеиновых кислот. Рестрикция ДНК. Ферменты рестрикции. Липкие и тупые концы. Гибридизация нуклеиновых кислот. Клонирование ДНК. Секвенирование ДНК. Метод гель-электрофореза. Методы ?Нозерн?- и ?Саузерн?-блоттинга. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Молекулярное клонирование.

Тема 3. Идентификация индивидуальных штаммов микроорганизмов (изолятов)

Выделение изолятов микроорганизмов, Теоретические основы идентификации штаммов на основе анализа нуклеотидной последовательности 16S рРНК. Методы выделения ДНК из индивидуальных изолятов. Подбор праймеров для идентификации изолятов. Анализ полученных секвенций методами биоинформатики

Тема 4. Оценка структуры микробных сообществ почв, загрязненных нефтепродуктами методом DGGE

Теоретические основы оценки разнообразия микроорганизмов. Методы выделения тотальной ДНК. Методы разделения тотальной ДНК (SSCP, DGGE, DTGE, Illumina). Методы визуализации фрагментов ДНК. Методы биоинформатики для оценки структуры сообществ.

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 N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 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 N 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 N 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 N 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 N 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"

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 3			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Тестирование	ПК-6	1. Основополагающие открытия молекулярной биологии. Строение и функции нуклеиновых кислот. Геном прокариот. Бактериальная хромосома. 2. Репликация ДНК. Транскрипция, трансляция. Методы манипуляции с молекулами нуклеиновых кислот.
3	Устный опрос	ОК-2	3. Идентификация индивидуальных штаммов микроорганизмов (изолятов) 4. Оценка структуры микробных сообществ почв, загрязненных нефтепродуктами методом DGGE
4	Лабораторные работы	ПК-6, ОК-2	3. Идентификация индивидуальных штаммов микроорганизмов (изолятов) 4. Оценка структуры микробных сообществ почв, загрязненных нефтепродуктами методом DGGE
	Зачет	ОК-2, ПК-6	

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 3					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	4
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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 3

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 1, 2

Понятие оперона.

Полицистронная единица транскрипции.

Спейсерные области.

Процессинг.

Понятие вектора.

ПЦР с последующим анализом фрагментов с использованием гель-электрофореза (DGGE, T-RFLP, ARISA) или молекулярного клонирования и секвенирования.

Принцип ПЦР.

Подготовка и постановка ПЦР.

Очистка ампликонов.

Измерение концентрации ДНК.

Принцип секвенирования.

3. Устный опрос

Темы 3, 4

Перед лабораторной работой студентам в малых группах проводится устный опрос - для улучшения понимания содержания работы. Для подготовки к устному опросу необходимо ознакомиться с содержанием учебно-методического пособия, либо ЭОР.

Примерные вопросы:

Процесс выделения ДНК

Принцип ПЦР

Секвенирование по Сенгеру

16S рРНК ген - его особенности

Программа MEGA

База данных NCBI

Принцип электрофореза

Праймеры и их подбор

Отличие РНК и ДНК

Полногеномное секвенирование

4. Лабораторные работы

Темы 3, 4

По результатам лабораторной работы каждый студент готовит отчет в письменном виде, в котором представляет полученные результаты и сравнивает их с материалами, представленными в научной литературе по данной теме.

Перед проведением лабораторной работы проводится проверка знакомства студентов с основными видами используемого в работу оборудования и реактивов:

Принцип работы термоциклера

Принцип работы ванны для электрофореза

Правила работы с автоматическими дозаторами

Правила работы в стерильных условиях

Подготовка геля для электрофореза

Работа в ПЦР боксе

Правила использования центрифуги

Правила работы с автоклавом

Монтаж системы для проведения DGGE

Коммерческие киты для выделения и очистки ДНК: основные принципы использования

Зачет

Вопросы к зачету:

Понятие оперона.

Полицистронная единица транскрипции.

Спейсерные области.

Процессинг.

Понятие вектора.

ПЦР с последующим анализом фрагментов с использованием гель-электрофореза (DGGE, T-RFLP, ARISA) или молекулярного клонирования и секвенирования.

Принцип ПЦР.

Подготовка и постановка ПЦР.

Очистка ампликонов.

Измерение концентрации ДНК.

Принцип секвенирования.

Обработка секвенций в программе MEGA5

Выделение тотальной ДНК.

Очистка ДНК.

ПЦР и очистка ампликонов.

Измерение концентрации ДНК.

Подготовка денатурирующего полиакриламидного геля.

Разгонка ампликонов в DGGE-геле.

Обработка информации в программе Quantity one

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 3			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	20
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	4	20
		Всего:	50
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. 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:

Молекулярная биология : учебник / В.В. Иванищев. ? М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. ? (Высшее образование). ? 225 с. ? DOI: <https://doi.org/10.12737/1731-9>

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=916275>

Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=302262>

Молекулярная микробиология = Molecular microbiology : учебник для вузов : для студентов, обучающихся по специальности 020209 'Микробиология' и направлению 020200 'Биология' / А. Л. Брюханов, К. В. Рыбак, А. И. Нетрусов ; под ред. проф. А. И. Нетрусова .? Москва : Изд-во Московского университета, 2012 .? 476, [1] с.

Молекулярная биология клетки : руководство для врачей / Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс ; пер. с англ. под общ. ред. акад. И. Б. Збарского .? Москва : Бином-Пресс, 2012 .? 256 с.

7.2. Дополнительная литература:

Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=363737>

Применение молекулярных методов исследования в генетике : учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. ? М. : ИНФРА-М, 2018. ? 104 с.<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=939894>

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

Комания MPBio - www.bio101.com
Компания "Синтол" - syntol.ru
Поволжская экологическая компания - ecocompany.ru
Протоколы в молекулярной биологии - molbiol.ru
Экологические инновации - e-innovations.ru

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

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторное занятие и указания на самостоятельную работу. Лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков работы с современным оборудованием, обработки и оценки полученных результатов, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Выполнение лабораторных работ направлено на:

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

Лабораторные занятия предполагают обсуждение хода экспериментальной работы (включая проверку теоретической подготовки студентов), ознакомление с используемым оборудованием и материалами, собственно выполнение экспериментальной работы, краткое обсуждение полученных результатов и требований к составлению письменного отчета. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений, задавание студентами вопросов. При подготовке к устным опросам и письменным заданиям студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Для участия в лабораторной работе студентам необходимо использовать средства индивидуальной защиты - халат, одноразовые перчатки, бахиллы (или сменную закрытую обувь). При наличии длинных волос необходимо так же шапочка или косынка, либо заколка, позволяющая закрепить высокую тугую прическу. В ходе лабораторной работы студентам необходимо внимательно следить за постановкой рук и движениями преподавателя - чтобы затем суметь самостоятельно повторить манипуляции с микропробирками, агарозным гелем и другими мелкими и легко разрушаемыми материалами.

Приступая к лабораторным работам, необходимо получить у лаборанта оборудование и расходные материалы, требуемые для выполнения работы, разобраться в назначении оборудования и только после этого приступать к работе.

Лабораторные занятия как вид учебной деятельности проводятся в специально оборудованных лабораториях, где выполняются лабораторные работы.

Форма организации учащихся для проведения лабораторного занятия - групповая. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-3 человека.

Результаты выполнения лабораторной работы оформляются учащимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются преподавателем.

Оценки за выполнение лабораторной работы являются показателями текущей успеваемости учащихся по учебной дисциплине.

Устный опрос представляет собой 5-7 минутное общение преподавателя с группой студентов (2-3 человека), которые в дальнейшем будут вместе выполнять лабораторные работы. Цель устного опроса - убедиться в усвоении теоретического материала и готовности студентов перейти к его применению на практике. Преподаватель задает вопросы индивидуально каждому студенту, и если его ответ не является полным, дополняет и корректирует его - в итоге для всех участников малой группы проводится повторение и закрепление теоретических знаний.

Вопросы предполагают короткие ответы, без необходимости длительной подготовки. Однако если для отчета студенту необходимы ручка и бумага (для визуализации ответа), он, безусловно, может ими воспользоваться.

При подготовке к устному опросу студентам необходимо повторить лекционный материал, а также рекомендованные преподавателем разделы ЭОР (Методических указаний) и интернет-источников. Результатом устного опроса, помимо балльной оценки, является допуск к дальнейшим лабораторным работам.

Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу, студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме, в ЭОР, методическом пособии или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Готовиться к зачету необходимо последовательно. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.

Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям.

При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях.

Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.

Результат по сдаче зачета объявляется студентам, вносится в экзаменационную ведомость.

Незачет проставляется только в ведомости. После чего студент освобождается от дальнейшего присутствия на зачете.

При получении незачета повторная сдача осуществляется в другие дни, установленные деканатом.

Положительные оценки «зачтено» выставляются, если студент усвоил учебный материал, исчерпывающе, логически, грамотно изложив его, показал знания специальной литературы, не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат.

Самостоятельная работа студентов - это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя. Самостоятельная работа есть особо организованный вид учебной деятельности, проводимый с целью повышения эффективности подготовки студентов к последующим занятиям, формирования у них навыков самостоятельной отработки учебных заданий, а также овладения методикой организации своего самостоятельного труда в целом.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время до проведения занятия по данной теме. Каждому студенту необходимо выполнять все задания самостоятельной работы.

При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы студентам необходимо обратить главное внимание на узловые положения, излагаемые в изучаемом тексте.

Необходимо внимательно ознакомиться с содержанием соответствующего блока информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Для того чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце соответствующих глав и параграфов учебных пособий обычно дается перечень контрольных вопросов, на которые студент должен уметь дать четкие и конкретные ответы.

Работа с дополнительной литературой предполагает умение студентов выделять в ней необходимый аспект изучаемой темы (то, что в данном труде относится непосредственно к изучаемой теме). Это важно в связи с тем, что к дополнительной литературе может быть отнесен широкий спектр текстов (учебных, научных, художественных, публицистических и т.д.), в которых исследуемый вопрос рассматривается либо частично, либо с какой-то одной точки зрения, порой нетрадиционной.

В совокупности самостоятельная работа существенно обогащает научный кругозор студентов. В данном контексте следует учесть, что дополнительную литературу целесообразно прорабатывать на базе уже освоенной основной литературы.

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

Освоение дисциплины "Методы молекулярной биологии" 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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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

Освоение дисциплины "Методы молекулярной биологии" 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 оборудование 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 05.04.06 "Экология и природопользование" и магистерской программе Экологическая безопасность и управление в сфере охраны окружающей среды .