

~~МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ~~

Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Методы экологических исследований БЗ.В.5

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Прикладная экология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Зобов В.В. , Латыпова В.З. , Селивановская С.Ю. , Степанова Н.Ю. , Никитин О.В. , Семанов Д.А. , Шуралев Э.А.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпова В. З.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__г

Регистрационный No 296614

Казань

2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Зобов В.В. , Vladimir.Zobov@kpfu.ru , заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Латыпова В.З. кафедра прикладной экологии отделение экологии , vlatipov@kpfu.ru ; доцент, к.н. Никитин О.В. кафедра прикладной экологии отделение экологии , olnova@mail.ru ; директор института экологии и географии Селивановская С.Ю. Директорат Институт экологии и природопользования , Svetlana.Selivanovskaya@kpfu.ru ; старший научный сотрудник, к.н. Семанов Д.А. межфакультетская лаборатория экологического контроля (ЛаЭК) отделение экологии , Dmitrii.Semanov@kpfu.ru ; профессор, д.н. (доцент) Степанова Н.Ю. кафедра прикладной экологии отделение экологии , Nadezhda.Stepanova@kpfu.ru ; доцент, к.н. Шуралев Э.А. кафедра прикладной экологии отделение экологии , eduard.shuralev@mail.ru

1. Цели освоения дисциплины

освоение теоретических основ методов экологических исследований в области прикладной экологии и формирование практических навыков применения методов экспериментального моделирования, биотестирования, математического моделирования и т.д. в объеме, необходимом для формирования профессиональных компетенций бакалавра по направлению подготовки 022000.62 "Экология и природопользование" по профилю "Прикладная экология".

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.5 Профессиональный" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Курс представляет собой введение бакалавров в экспериментальную экологию и в возможности методов, способствуя расширению общей и профессиональной эрудиции.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися при изучении естественнонаучных дисциплин на предшествующих курсах, в частности, Химия, Биология, Почвоведение, Генетика, Физиология растений, Математическая статистика, при прохождении учебно-полевой практики. Большое значение приобретают и знания, полученные в процессе одновременного изучения с дисциплинами Общая экология, Химия окружающей среды, Биоразнообразие и др.

В то же время дисциплина "Методы экологических исследований" является важной для изучения таких дисциплин как Прикладная экология, Экология растений, животных, микроорганизмов, Экологический мониторинг, Охрана окружающей среды, Учение о биосфере, Биогеография, Экологический мониторинг, ОВОС, Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, Биоинвазии в водных экосистемах, Апимониторинг, Экологическая токсикология (магистратура) и др.

Знания и умения, полученные в процессе его изучения необходимы также для прохождения учебно-полевой практики, производственной практики и НИРС.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеть культурой мышления в соответствии с принципом биоцентризма и устойчивого развития, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, уметь противодействовать лженаучным и паранаучным тенденциям в образовании и науке;

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-13 (общекультурные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ОК-2 (общекультурные компетенции)	уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, обладать культурой профессиональной дискуссии, владеть профессиональной терминологией, соблюдать профессиональный этикет
ОК-3 (общекультурные компетенции)	понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, осознавать ответственность за достоверность получаемой и передаваемой экологической информации;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; иметь представление о современной естественнонаучной картине мира владеть методами физического, химического и физико-химического анализа, а также методами отбора и анализа биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, включая использование методов прикладной статистики и геоинформационных технологий;
ПК-4 (профессиональные компетенции)	иметь базовые общепрофессиональные (общэкологические) представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды
ПК-8 (профессиональные компетенции)	знать теоретические основы биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов
ПК-9 (профессиональные компетенции)	владеть методами прикладной экологии, экологической экспертизы и мониторинга; владеть методами классификации и статистической обработки, анализа и синтеза лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике, уметь создавать и вести экологические базы данных.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные процессы, происходящие в клетке, организме, популяции под воздействием антропогенных факторов и основные методы, с помощью которых можно оперативно фиксировать негативные изменения в окружающей среде, состав, свойства и механизмы воздействия основных загрязнителей биосферы, их содержание и пути поступления в объекты окружающей среды

2. должен уметь:

определять наиболее эффективный метод исследования воздействия определенных токсикантов и др. антропогенных факторов на живые организмы, обладать практическими навыками экологических исследований

3. должен владеть:

методами и приемами экологических исследований в полевых и в лабораторных условиях.

4. должен демонстрировать способность и готовность:
применять полученные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Раздел 1. Предмет, цели и задачи курса. 1.1. Методологические подходы. Методическая основа экологических исследований. 1.2. Классификация методов экологических исследований.	4	2	2	0	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Раздел 2. Методы экспериментального моделирования в прикладной экологии (лабораторные, вегетационные, полевые, микрополевые, лизиметрические). 2.1. Методы экспериментального моделирования в прикладной экологии (лабораторные, вегетационные опыты). Биогеохимические методы исследования. 2. 2. Полевые методы исследований в прикладной экологии.	4	3-8	4	0	8	устный опрос
3.	Тема 3. Раздел 3. Методы биоиндикации и биотестирования в оценке состояния компонентов окружающей среды. Биохимические, генетические, морфологические, физиологические, биофизические, иммунологические методы. 3.1. Биоиндикация, место в экологическом мониторинге. 3.2 Место биотестирования в экологическом мониторинге. 3.3. Методы прикладной микробиологии. 3.4. Методы анализа генетических изменений. Иммуноферментный анализ в прикладной экологии.	4	9-13	6	0	12	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Раздел 4. Математические методы и модели в региональном водохозяйственном планировании. Метод прогнозирования опасности паводковых явлений. Расчет и моделирование поверхностного стока. 4.1. Математические методы в экологии. Математическая статистика. Картографирование. Базы данных. 4.2. Математические и информационные методы оценки процессов и явлений.	4	14-16	4	0	4	контрольная работа устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			16	0	24	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Раздел 1. Предмет, цели и задачи курса. 1.1. Методологические подходы. Методическая основа экологических исследований. 1.2. Классификация методов экологических исследований.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

1.1. Предмет, цели и задачи курса. Основная задача экологических исследований. Методы исследований: применяемые в других науках (биология, физика, химия, биогеохимия, геоэкология и др.), и собственно экологические методы (экологический мониторинг, полевые, экспериментальные, лабораторное моделирование, математическое моделирование). 1.2. Методологические подходы (популяционный, экосистемный, эволюционный и исторический). Методическая основа экологических исследований (сочетание системного подхода, натуральных наблюдений, эксперимента и моделирования в полевых и лабораторных условиях). Классификация методов экологических исследований, применяемых в прикладной экологии.

Тема 2. Раздел 2. Методы экспериментального моделирования в прикладной экологии (лабораторные, вегетационные, полевые, микрополевые, лизиметрические). 2.1. Методы экспериментального моделирования в прикладной экологии (лабораторные, вегетационные опыты). Биогеохимические методы исследования. 2. 2. Полевые методы исследований в прикладной экологии.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

2.1. Методы экспериментального моделирования в прикладной экологии (лабораторные, вегетационные опыты). Биогеохимические методы исследования. Вегетационный метод исследования, его место в исследованиях. Значение вегетационного метода при изучении питания растений, свойств почвы и удобрений. Модификации вегетационного метода исследований. Планирование и организация вегетационного метода исследований. Почвенные культуры, их значение и задачи. Построение схем опытов. Определение потребности растений в элементах питания на данной почве. Значение изменения реакции почвы. Методика постановки опытов в почвенной культуре. Материалы и оборудование. Требования к почве и ее подготовка к закладке опыта. Наблюдения основные и сопутствующие. Фенологические, биометрические, метеорологические; наблюдения за болезнями, вредителями. Визуальная оценка посевов по основным фазам развития растений. Уборка и учет урожая. Лабораторные опыты, место в системе исследований. Отличие от лабораторных анализов, квалифицируемых наблюдений. Оценка лабораторной всхожести или энергии прорастания семян. Камеральные эксперименты.

2.2. Полевые методы исследований в прикладной экологии. Определение; значение; использование; место полевых опытов в ряду других исследований. Слабые стороны полевого опыта. Оснащение передвижной лаборатории. Применение полевого опыта для расчета коэффициента использования питательных веществ почв и удобрений (примеры). Виды полевых опытов: стационарные; мелкоделяночные и микрополевые; кратковременные, многолетние и длительные; одно- и многофакторные; единичные и массовые; производственные, (назначение, место проведения, характерные особенности, использование результатов, примеры). Лизиметрические опыты. Установка лизимитров. Контроль опыта. Отбор почвенного раствора. Распределение и накопление токсикантов в депонирующих средах с различной природной матрицей; оценка биохимического самоочищения поверхностных вод в условиях различной техногенной нагрузки; геофизические методы исследования, методы радиологических исследований территорий. Методы исследования атмосферных переносов с использованием оборудования передвижной лаборатории.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Лабораторная работа 1. Методы постановки вегетационных опытов Лабораторная работа 2. Методы исследования донных наносов, акустического зондирования Практическое занятие 3. Методы определения геофизических факторов окружающей среды Лабораторное занятие 4. Исследование атмосферных переносов с использованием оборудования передвижной лаборатории.

Тема 3. Раздел 3. Методы биоиндикации и биотестирования в оценке состояния компонентов окружающей среды. Биохимические, генетические, морфологические, физиологические, биофизические, иммунологические методы. 3.1. Биоиндикация, место в экологическом мониторинге. 3.2 Место биотестирования в экологическом мониторинге. 3.3. Методы прикладной микробиологии. 3.4. Методы анализа генетических изменений. Иммуноферментный анализ в прикладной экологии.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

3.1. Биоиндикация, место в экологическом мониторинге. Фитоиндикационные исследования в экологии. Методы изучения наземных растений. Методы изучения водных растений. Биоиндикация водоемов. Биоиндикация и биодиагностика почв. Биоиндикация наземно-воздушной среды обитания. 3.2 Место биотестирования в экологическом мониторинге. Выбор тест-объекта, частных и интегральные тест-функций в зависимости от поставленной задачи. Методы токсикометрии в биомониторинге. Токсикологический эксперимент и его подготовка. Условия проведения эксперимента. Методы расчета среднеэффективной дозы токсикантов. Применение токсикологических методов для оценки качества атмосферного воздуха, поверхностных вод, почвы и отходов, новых материалов. 3.3. Методы прикладной микробиологии. Биологические методы для оценки эффективности процессов рекультивации нефтезагрязненных почв и почв, загрязненных пестицидами. Методы, применяемые для контроля завершенности процесса биологической переработки органических отходов. Биологические методы, используемые для технологического контроля процесса очистки сточных вод. 3.4. Иммуноферментный анализ в прикладной экологии. Анализ генетических изменений. Мутагенная активность среды. Генетические нарушения. Летальные мутации. Соматические мутации. Микроядерный тест. Морфологические изменения. Флуктуирующая асимметрия. Фенодевианты. Фрактал-анализ. Гистологические изменения. Иммунная система организма. Иммунокомпетентные клетки.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Лабораторная работа 1. Методы определения интенсивности фотосинтеза / Метод исследования по показателю замедленной флуоресценции хлорофилла. Лабораторная работа 2. Методы тестирования с помощью инфузорий *Paramecium caudatum*/ *Daphnia magna* Straus/ водорослей Лабораторная работа 3. Определение токсичности новых материалов на лабораторных животных (дафнии, мыши, крысы и др.). Лабораторная работа 4. Определение микробного загрязнения воздуха помещений. Лабораторная работа 5. Определение цианотоксинов методом иммуноферментного анализа.

Тема 4. Раздел 4. Математические методы и модели в региональном водохозяйственном планировании. Метод прогнозирования опасности паводковых явлений. Расчет и моделирование поверхностного стока. 4.1. Математические методы в экологии. Математическая статистика. Картографирование. Базы данных. 4.2. Математические и информационные методы оценки процессов и явлений.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

4.1. Математические методы. Математическая статистика. Картографирование. Базы данных. 4.2. Математические и информационные методы оценки процессов и явлений. Модели в региональном водохозяйственном планировании. Модели оптимизации объединенных водохозяйственных систем (ВХС): предприятий, промузлов речного бассейна и региональных ВХС. Опыт оптимизации водного хозяйства промышленных узлов и речных бассейнов, информационное и программное обеспечение соответствующих моделей. Методы совершенствования существующей структуры управления региональных ВХС в новых условиях хозяйствования. Теоретико-игровые модели экономического стимулирования природоохранной деятельности. Метод прогнозирования опасности паводковых явлений. Классификация паводковых наводнений. Определение характеристик реки. Вычисление характеристик паводковой волны. Расчет сил аварийно-спасательных работ при наводнениях. Аварийно-восстановительные работы. Расчет и моделирование поверхностного стока. Качественная и количественная характеристика поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. Условия отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий. Методика построения графика функции распределения вероятности суточных слоев дождя и пример расчета суточного слоя дождя с заданным периодом однократного превышения Р

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Практическое занятие 1. Модель прогнозирования опасности паводковых явлений. Практическое занятие 2. Расчет и моделирование поверхностного стока

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Раздел 1. Предмет, цели и задачи курса. 1.1. Методологические подходы. Методическая основа экологических исследований. 1.2. Классификация методов экологических исследований.	4	2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Раздел 2. Методы экспериментального моделирования в прикладной экологии (лабораторные, вегетационные, полевые, микрополевые, лизиметрические). 2.1. Методы экспериментального моделирования в прикладной экологии (лабораторные, вегетационные опыты).	4	3-8	повторение пройденного материала, самостоятельное изучение дополнительного теоретического материала	4	устный опрос
	Биогеохимические методы исследования. 2. 2. Полевые методы исследований в прикладной экологии.			подготовка к лабораторному занятию, изучение теоретического материала, оформление работы	4	проверка лабораторных работ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Раздел 3. Методы биоиндикации и биотестирования в оценке состояния компонентов окружающей среды. Биохимические, генетические, морфологические, физиологические, биофизические, иммунологические методы. 3.1. Биоиндикация, место в экологическом мониторинге. 3.2 Место биотестирования в экологическом мониторинге. 3.3. Методы прикладной микробиологии. 3.4. Методы анализа генетических изменений. Иммуноферментный анализ в прикладной экологии.	4	9-13	повторение пройденного материала, самостоятельное изучение дополнительного теоретического материала	4	устный опрос
				подготовка к лабораторному занятию, изучение теоретического материала, оформление работы	6	проверка лабораторных работ
4.	Тема 4. Раздел 4. Математические методы и модели в региональном водохозяйственном планировании. Метод прогнозирования опасности паводковых явлений. Расчет и моделирование поверхностного стока. 4.1. Математические методы в экологии. Математическая статистика. Картографирование. Базы данных. 4.2. Математические и информационные методы оценки процессов и явлений.	4	14-16	повторение пройденного материала, самостоятельное изучение дополнительного теоретического материала	4	устный опрос
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к лабораторному занятию, изучение теоретического материала, оформление работы	4	проверка лабораторных работ
Итого					32	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При преподавании дисциплины "Методы экологических исследований" предусматривается широкое использование в учебном процессе как традиционных форм обучения (лекция, консультация, самостоятельная работа, практические занятия), так и активных и интерактивных форм проведения занятий (мультимедийных программ, включающих презентации, фото-, аудио- и видеоматериалов, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют менее 40% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Раздел 1. Предмет, цели и задачи курса. 1.1. Методологические подходы. Методическая основа экологических исследований. 1.2. Классификация методов экологических исследований.

устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы для самопроверки. Охарактеризуйте основные методологические подходы к экологическим исследованиям. Охарактеризуйте классификацию методов экологических исследований (применяемые в других науках и собственно экологические методы). Перечислите способы приобретения знаний и структуру научного метода. Охарактеризуйте методы, адекватные задачам прикладной экологии. В помощь студентам предлагается следующая литература: Экологический мониторинг. Методы биомониторинга. В двух частях. Часть I. Учебное пособие / Под. ред. проф. Д.Б. Гелашвили. - Н.Новгород: Изд-во ННГУ 1995. - 192 с. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. - М.: Гидрометеиздат, 1979. - 368 с. Кравец А. С. Методология науки. - Воронеж. 1991. Дополнительная: Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. - ЮНИТИ-ДАНА, М., 2007. - 496 с. Капица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика. - М., 1987. С. 314. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинев: Главная редакция Молдавской Советской Энциклопедии, 1990. - 406 с.

Тема 2. Раздел 2. Методы экспериментального моделирования в прикладной экологии (лабораторные, вегетационные, полевые, микрополевые, лизиметрические). 2.1. Методы экспериментального моделирования в прикладной экологии (лабораторные, вегетационные опыты). Биогеохимические методы исследования. 2. 2. Полевые методы исследований в прикладной экологии.

проверка лабораторных работ , примерные вопросы:

проверка правильности полученных результатов, защита лабораторных работ

устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы для самопроверки. Методы экспериментального моделирования в прикладной экологии (лабораторные, вегетационные опыты). Значение биогеохимических исследований и используемые показатели. Вегетационный метод исследования, его место в исследованиях, модификации. Планирование и организация вегетационного метода исследований. Построение схем опытов. Почвенные культуры, их значение и задачи. Определение потребности растений в элементах питания на данной почве. Значение изменения реакции почвы. Методика постановки опытов в почвенной культуре. Материалы и оборудование. Визуальная оценка посевов по основным фазам развития растений. Уборка и учет урожая. Лабораторные вегетационные опыты, место в системе исследований. Способы оценки лабораторной всхожести, энергии прорастания семян. Комплектация оснащения передвижной экологической лаборатории для полевых исследований. Полевой опыт. Определение; значение; использование; место полевых опытов в ряду других исследований. Виды полевых опытов, назначение, место проведения, характерные особенности. Задачи, решаемые в лизиметрических опытах. Виды и установка лизимитров. Геофизические методы исследования, методы радиологических исследований территорий. Методы исследования атмосферных переносов с использованием оборудования передвижной лаборатории. В помощь студентам предлагается следующая литература: Основная: 1. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода. - М.: Наука, 1968. - 260 с. 2. Практикум по физиологии растений / Под ред. Н.Н. Третьякова. - М.: Агропромиздат, 1990. - 271 с. Дополнительная: 1. Викторов Д. П. Малый практикум по физиологии растений. ? М.: Высшая школа, 1969. ? 120 с. 2. Гавриленко В. Ф. Большой практикум по фотосинтезу: Учеб. пособие для студ. вузов / Под ред. И. П. Ермакова. ? М.: Издательский центр ?Академия?, 2003. ? 256 с. 3. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание. Учеб. пособие. ? М.: Высшая школа, 1975. ? 392 с. 4. Горышина Т.К. Фотосинтетический аппарат растений и условия среды. ? Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1989. ? 204 с. 5. Козюкина Ж.Т. Устойчивость растений к отрицательным факторам среды. Уч. пособ. по спецкурсу ?Устойчивость растений?. ? Днепрпетровск: ДГУ, 1980. ? 104 с. 6. Методы оценки устойчивости растений к стрессовым факторам. Руководство для большого спец. практикума по физиологии и биохимии растений. ? Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2007. - 27с. 7. Медведев С.С. Физиология растений: Учебник. ? СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004. ? 336 с. 8. Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Соломещ А. И. Современная наука о растительности. ? М.: Логос, 2002. ? 246 с.

Тема 3. Раздел 3. Методы биоиндикации и биотестирования в оценке состояния компонентов окружающей среды. Биохимические, генетические, морфологические, физиологические, биофизические, иммунологические методы. 3.1. Биоиндикация, место в экологическом мониторинге. 3.2 Место биотестирования в экологическом мониторинге. 3.3. Методы прикладной микробиологии. 3.4. Методы анализа генетических изменений. Иммуноферментный анализ в прикладной экологии.

проверка лабораторных работ , примерные вопросы:

проверка правильности полученных результатов, защита лабораторных работ

устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы для самопроверки. Роль фитоиндикационных исследований в экологии.

Методы изучения наземных растений. Биоиндикация водоемов. Методы изучения водных растений. Биоиндикация и биодиагностика почв. Биоиндикация наземно-воздушной среды обитания. Методы прикладной микробиологии. Методы изучения микроорганизмов в полевых условиях. Методы изучения микроорганизмов в лаборатории. Оценка эффективности очистки сточных вод активным илом БОС по респираторной активности Место биотестирования в экологическом мониторинге. Отличие от метода биотестирования. Выбор тест-объекта, частных и интегральные тест-функций в зависимости от поставленной задачи. Методы токсикометрии в биомониторинге. Методы расчета среднеэффективной дозы токсикантов. Применение токсикологических методов для оценки качества атмосферного воздуха, поверхностных вод, почвы и отходов. Задачи и методы цитогенетического мониторинга. Изучение механизмов действия мутагенов и закономерностей проявления изменений в митозе и мейозе. Выбор и применение тестов. Исследования мутагенной активности химических соединений при эколого-гигиеническом регламентировании. Классификация мутагенных факторов. Классификация мутаций. Тесты на мутагенность с использованием бактерий (тест Эймса). Иммунологическая защита организма от ксенобиотиков. Нарушение функции иммунокомпетентных клеток как причина развития заболеваний. Методы определения иммунологической реактивности организма. В помощь студентам предлагается следующая литература: Основная: Мелехова О.П., Сарапульцева Е.И., Евсеева Т.И. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. Учебное пособие. - М.: Академия, 2008. - 287 с. Семенченко В.П. Принципы и системы биоиндикации природных вод. - Минск.: Орех, 2004. - 125 с. Руководство по определению методом биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов. - М.: РЭФИА, НИА-Природа, 2002. - 118 с. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. - М.: АКВАРОС, 2003. - 512 с. Дополнительная: Барышников И. И., Лойт А. О., Савченков М. Ф. Экологическая токсикология. Иркутск: Изд. Иркут. ун-та, 1991. - 281 с. Евтюгин Г.А., Будников Г.К., Стойкова Е.Е. Основы биосенсорики. - Казань, КГУ, 2007. - 80 с. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. - Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. - 463 с.

Тема 4. Раздел 4. Математические методы и модели в региональном водохозяйственном планировании. Метод прогнозирования опасности паводковых явлений. Расчет и моделирование поверхностного стока. 4.1. Математические методы в экологии. Математическая статистика. Картографирование. Базы данных. 4.2. Математические и информационные методы оценки процессов и явлений.

контрольная работа , примерные вопросы:

Пример контрольного билета 1. Охарактеризуйте методологическую базу экологических исследований 2. Охарактеризуйте факторы, определяющие поверхностный сток с селитебных территорий и промплощадок. 3. Охарактеризуйте математические методы в экологии
проверка лабораторных работ , примерные вопросы:

проверка правильности полученных результатов, защита лабораторных работ
устный опрос , примерные вопросы:

Контрольные вопросы для самопроверки. Математические методы в экологии. Модели оптимизации объединенных водохозяйственных систем. информационное и программное обеспечение моделей. оптимизации водохозяйственных систем . Картографирование. Базы данных. Методы вычисления характеристик паводковой волны. Метод прогнозирования опасности паводковых явлений. Классификация погрешностей измерения. Общая погрешность, случайная составляющая Характеристики ошибок измерения: точность, правильность, сходимость, повторяемость, воспроизводимость, прецизионность. Применение среднеквадратического отклонения для вероятностной оценки составляющих погрешностей измерения Критерии проверки измерений на наличие грубой ошибки (3S-критерий, Q-критерий, критерию Грабса.) Факторы, определяющие поверхностный сток с селитебных территорий и промплощадок. Методы расчета поверхностного стока с селитебных территорий и промплощадок. Условия отведения поверхностного стока с селитебных территорий и промплощадок В помощь студентам предлагается следующая литература: Основная: Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы обработки данных. Н.Джонс, Ф.Лион. - Москва: Мир, 1980. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. ISO, Geneva, 1993. Семевский Ф.Р., Семенов С.М. Математическое моделирование экологических процессов.- Л., Гидрометеиздат, 1982 Дополнительная: Имитационное моделирование и экология.- М., Наука, 1975. ? с. Джеффферс Дж. Введение в системный анализ: применение в экологии.- М., Мир, 1981. Руководство ЕВРАХИМ/СИТАК "Количественное описание неопределенности в аналитических измерениях" (2-е издание, 2000).-Перевод с англ. - СПб.: ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, 2002.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля, учебно-методическое обеспечение (в виде ссылок) самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины: Подготовка к лабораторно-практическим занятиям (32 часа), подготовка к зачету (6 час).

Освоение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами для дополнительного чтения, в сети Internet; развитие навыков самоконтроля, креативности, способствующих интенсификации учебного процесса.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов включает следующие виды работ:

- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- работа с электронными учебно-методическими материалами по темам, вынесенным на СРС;
- подготовка к лабораторно-практическим занятиям, к зачету с использованием Интернет-ресурсов, основной и дополнительной литературы по дисциплине (п.7).

Форма КСР студентов и полученных знаний:

- оперативный контроль (выполненных лабораторно-практических заданий, блиц-опрос на лекциях, опрос на коллоквиумах к лабораторно-практическим занятиям).
- итоговая аттестация (зачет).

Вопросы для самоподготовки

1. Основные области, объекты и направления экологических исследований.

Цели и задачи, решаемые в рамках экологических исследований.

2. Холистический и мерологический подходы в экологических исследованиях.

Принцип эмерджентности.

3. Кибернетический характер экосистем, его роль в поддержании гомеостаза.

Отличительная особенность механизмов гомеостаза экосистем. Роль кибернетического подхода в управлении состоянием окружающей среды.

4. Система. Суть системного подхода в экологии. Состав системы. Непосредственно окружающая среда системы. Структура системы. Функция системы.

5. Эколого-географический метод (полевые наблюдения). Особенности и задачи метода. Измерение количественных характеристик объектов окружающей

среды в ходе наблюдений.

6. Эксперимент как метод экологических исследований. Типы эксперимента.

Контролируемый и неконтролируемый эксперимент. Полевые и лабораторные эксперименты. Однофакторный и многофакторный эксперимент. Достоинства и недостатки экспериментального метода исследований. Статистический анализ многофакторного эксперимента.

7. Модели и моделирование в экологии. Моделирующее отображение. Зависимость степени отображения от задачи исследования.

8. Классификация моделей. Реальные, знаковые, концептуальные и математические модели.

9. Виды математических моделей. Аналитические и численные модели (дискретные - непрерывные, детерминированные - стохастические).

10. Место биотестирования в экологическом мониторинге.

11. Задачи и методы цитогенетического мониторинга.

12. Механизмы действия мутагенов и закономерностей проявления изменений в митозе и мейозе.

13. Исследования мутагенной активности химических соединений при эколого-гигиеническом регламентировании

14. Анафазный метод учета аберраций хромосом у *Allium fistulosum* (лук).

15. Методы изучения влияния экологических факторов с помощью дрозофилы.

16. Иммунологическая защита организма от ксенобиотиков.

17. Нарушение функции иммунокомпетентных клеток как причина развития инфекционных, аллергических, аутоиммунных, онкологических и других заболеваний.

18. Методы определения иммунологической реактивности организма.

19. Методы токсикометрии в биомониторинге.

20. Методы расчета среднеэффективной дозы токсикантов. Применение токсикологических методов для оценки качества атмосферного воздуха, поверхностных вод, почвы и отходов.

21. Модели оптимизации объединенных водохозяйственных систем (ВХС): предприятий, промузлов речного бассейна и региональных ВХС.

22. Методы совершенствования существующей структуры управления региональных ВХС в новых условиях хозяйствования.

23. Классификация паводковых наводнений

24. Вычисление характеристик паводковой волны. Расчет сил аварийно-спасательных работ при наводнениях. Аварийно-восстановительные работы.

25. Качественная характеристика поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий.

26. Выбор приоритетных показателей загрязнения поверхностного стока при проектировании очистных сооружений.

27. Определение расчетных концентраций загрязняющих веществ при отведении поверхностного стока на очистку и выпуске в водные объекты.

28. Определение расчетных расходов поверхностного стока при отведении на очистку и в водные объекты.

29. Условия отведения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий.

30. Определение нормативов ПДС загрязняющих веществ при выпуске поверхностных сточных вод в водные объекты.

31. Методика расчета суточного слоя осадков с заданной вероятностью превышения

7.1. Основная литература:

Методы биоиндикации, Шуралев, Эдуард Аркадьевич; Мукминов, Малик Наилович, 2011 г.

2. Геохимия ландшафта : учебное пособие / А. Г. Мусин, Е. В. Смирнова, И. А. Уразметов , М-во образования и науки Рос. Федерации, Татар. гос. гуманитар.-пед. ун-т .? Казань : [ТГГПУ], 2009 .? 105, [3] с.

3. Экология растений : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экология" и по направлению "Экология и природопользование" / Н.А. Березина, Н.Б. Афанасьева .? Москва : Академия, 2009 .? 399, [1] с.

4. 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.

5. Мелехова О.П., Сарапульцева Е. И., Евсеева Т.И. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. Учебное пособие. - М.: Академия, 2008. - 287 с.

6. Орехов А. М. Методы экономических исследований: Учебное пособие / А.М. Орехов. - 2-е изд. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 344 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=362627>

7. Другов Ю. С. Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. Г. Муравьев, А. А. Родин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 424 с.

<http://www.znanium.com/bookread.php?book=365484>

8. Другов Ю. С. Пробоподготовка в экологическом анализе [Электронный ресурс] : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 3-е изд. доп. и перераб. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 855 с.

<http://www.znanium.com/bookread.php?book=365546>

7.2. Дополнительная литература:

1. Прикладная математическая статистика : для инженеров и науч. работников / А.И. Кобзарь .? Москва : Физматлит, 2006 .? 813 с.

2. Евтюгин Г.А., Будников Г.К., Стойкова Е.Е. Основы биосенсорики. - Казань, КГУ, 2007. - 80 с.

3. Степанова Н.Ю., Селивановская С.Ю., Никитин О.В. Экологический мониторинг процесса биологической очистки сточных вод и оценка их воздействия на природные водоемы: Учебное пособие к общему курсу "Экологический мониторинг". - Казань: КГУ, 2007. - 144 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Бузин В.А., Зиновьев А.Т. Ледовые процессы и явления на реках и водохранилищах. Методы математического моделирования и опыт их реализации для практических целей (обзор современного состояния проблемы): монография / В.А. Бузин, А.Т. Зиновьев. - Барнаул: Изд-во ООО "Пять плюс", 2009. - 168 с. - www.iwep.ru/ru/bibl/books/monograf/Zinovev_Buzin.pdf

Виды и методы экологических исследований -

<http://rus-katana-dogs.ru/vidy-i-metody-yekologicheskix-issledovanij.html>

Методы экологических исследований - <http://www.ecology-portal.ru/publ/4-1-0-412>

Методы экологических исследований - old.botsad.ru/p_papers22.htm

Методы экологических исследований - <http://rudocs.exdat.com/docs/index-96502.html>

Онлайн мегамаркет - <http://www.ozon.ru>

Экология онлайн - <http://www.ekologiya-online.ru/>

Экология производства: научно-практический портал - <http://www.ecoindustry.ru>

Электронная библиотека - www.knigafund.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Методы экологических исследований" 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 022000.62 "Экология и природопользование" и профилю подготовки Прикладная экология .

Автор(ы):

Зобов В.В. _____

Латыпова В.З. _____

Селивановская С.Ю. _____

Степанова Н.Ю. _____

Никитин О.В. _____

Семанов Д.А. _____

Шуралев Э.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.