

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета

Л.М. Хорошман

«17» 03 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Экология»

Петропавловск-Камчатский,
2021

Рабочая программа по дисциплине «Методы экологических исследований» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЭП, к.б.н.  Миловская Л.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП

«16» марта 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой

«17» марта 2021 г.,  Ступникова Н.А.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы экологических исследований» является понимание студентами особенностей экологических методов исследования, приобретение навыков применять на практике экологические методы исследования.

В задачи данного курса входит:

- рассмотреть методологию и методы исследований в экологии;
- показать возможность использовать теоритические знания на практике;
- показать роль экологических методов исследования.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональных компетенций:

— способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

— способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности (ОПК-6).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-3} : Знает основные методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности. ИД-2 _{ОПК-3} : Владеет навыками проведения экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.	Знать:	
			— основные экологические методы исследования	З(ОПК-3)1
			— теоретические методы исследования	З(ОПК-3)2
			— методы аутоэкологических исследований	З(ОПК-3)3
			— методы демэкологических исследований	З(ОПК-3)4
			— методы синэкологических исследований	З(ОПК-3)5
			Уметь:	
			— применять на практике при проведении научных исследований принципы системного анализа;	У(ОПК-3)1
			— выполнять полевые и лабораторные экологические исследования;	У(ОПК-3)2
			Владеть:	
			— Навыками содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине;	В(ОПК-3)1

Раздел 1. Методы исследования и научного познания в экологии	36	20	7	15	–	16	Тест	
Тема 1. Методы экологических исследований как дисциплина	9	5	2	4	–	4	Опрос, практические задания	
Тема 2. Основные экологические методы исследования	9	5	2	4	–	4	Опрос, практические задания	
Тема 3. Теоретические методы исследования	9	5	2	4	–	4	Опрос, практические задания	
Тема 4. Эмпирические методы	9	5	1	3	–	4	Опрос, практические задания	
Раздел 2. Методы аутэкологического, демэкологического и синэкологического исследования	36	20	7	15	–	16	Тест	
Тема 5. Методы аутэкологических исследований	11	6	3	5	–	5	Опрос, практические задания	
Тема 6. Методы демэкологических исследований	12	7	2	5	–	5	Опрос, практические задания	
Тема 7. Методы синэкологических исследований	13	7	2	5	–	6	Опрос, практические задания	
Раздел 3. Практическое применение методов экологических исследований	36	20	6	10	–	16	Тест	
Тема 8. Области применения методов экологических исследований	11	6	2	3	–	5	Опрос, практические задания	
Тема 9. Экспресс-анализ экологической обстановки	13	7	2	3	–	6	Опрос, практические задания	
Тема 10. Методы экологического нормирования	12	7	2	4	–	5	Опрос, практические задания	
Экзамен								36
Всего	144	60	20	40	–	48		

4.2 Содержание дисциплины

Раздел 1 Методы исследования и научного познания в экологии

Тема 1. Методы экологических исследований как дисциплина

Лекция

Понятие метод исследования. Связь с другими дисциплинами. История развития экологических методов исследований.

Тема 2. Основные экологические методы исследования.

Лекция

Классификация методов исследования. Теоретические, эмпирические и экспериментальные методы. Особенность лабораторных исследований. Особенность полевых исследований. Холистический (редукционистский) и мерологический (интеграционный) методологические подходы в экологии.

Тема 3. Теоретические методы исследования

Лекция

Создание модели. Проблема тождественности модели. Классификация моделей. Особенности различных типов моделей. Реализация модели. Проверка модели. Способы проверки адекватности модели системе-оригиналу. Исследование модели. Оптимизация. Заключительный синтез. Системный анализ. Значение системного подхода в экологических исследованиях. Синергетика. Исторический метод.

Тема 4. Эмпирические методы

Лекция

Наблюдение. Особенности метода наблюдения. Область применения метода. Эксперимент. Виды эксперимента. Однофакторный и многофакторный эксперимент. Статистический анализ многофакторного эксперимента. Физико-химические методы в экологии. Основные положения и принципы оптических методов определения загрязнений в природных средах. Оптические, спектральные, хроматографические методы исследования. Биоиндикаторы.

Раздел 2 Методы аутэкологического, дэмэкологического и синэкологического исследования

Тема 5. Методы аутэкологических исследований

Лекция

Физиологические показатели и показатели поведения особи, их зависимость от экологических факторов. Определение интенсивности дыхания, питания, выделения, роста и размножения организмов. Дневной энергетический бюджет и базальный метаболизм. Этология, её роль в экологических исследованиях.

Практическое занятие

Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов.

Вопросы для обсуждения:

1. Методы, цели и задачи картографирования. Классификация карт.
2. ГИС-технологии.
3. Аэрокосмические методы экологических исследований
4. Аэрокосмические методы зондирования земной поверхности
5. Составление планов и карт по материалам аэрофотосъемки.
6. Области применения аэрокосмических методов в экологических исследованиях окружающей среды.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Практическое занятие

Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
2. Оценка качества водной среды с помощью биоиндикаторов.
3. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов.
4. Особенности использования животных в качестве индикаторов.
5. Особенности использования микроорганизмов в качестве индикаторов.
6. Симбиологические методы в биоиндикации.
7. Биотестирование окружающей среды.
8. Оценка качества среды методами биоиндикации.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Практическое занятие

Занятие проводится в форме коллоквиума.

Вопросы для обсуждения:

1. Маршрутные методы.
2. Стационарные методы.
3. Экспериментальные методы.
4. Заложение геоботанической площадки.
5. Описание геоботанической площадки.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Практическое занятие

Занятие проводится в форме коллоквиума

Вопросы для обсуждения:

1. Оценка качества питьевой воды по показателю жёсткости.
2. Определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды.
3. Физические, химические и биологические методы оценки санитарных свойств воды.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Тема 6. Методы демэкологических исследований

Лекция

Методы исследования статических и динамических показателей популяции. Группы методов изучения численности, плотности и пространственной структуры популяции. Значение статистического анализа в исследовании этих показателей. Модель неограниченного роста численности популяции. Модель Лотки-Вольтерра. Значение модели в природопользовании. Динамические и статические таблицы выживания популяции. Кривые выживания.

Тема 7. Методы синэкологических исследований

Лекция

Методы исследования видового и структурного разнообразия биоценозов. Построение кривых доминирования разнообразия. Экологические индексы: индекс видового разнообразия, индексы Симпсона, Шеннона, индекс выравненности Пиелу. Определение видовой структуры биоценоза вдоль градиента внешних условий. Коэффициент сходства. Методы изучения потока вещества и энергии в экосистемах. Изотопный метод. Коэффициент рециркуляции. Модель потока энергии в экосистеме. Экологическая эффективность. Прямые и косвенные методы определения продуктивности и дыхания сообществ. Хлорофилловый метод.

Раздел 3 Практическое применение методов экологических исследований

Тема 8. Области применения методов экологических исследований

Лекция

Экологический мониторинг. Определение пределов антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Экологическая экспертиза. Управление природными ресурсами и состоянием окружающей среды. Определение качества продуктов потребления.

Тема 9. Экспресс-анализ экологической обстановки

Лекция

Понятия о критериях оценки экологической обстановки. Основные методы экспресс-анализа экологической обстановки. Растения - индикаторы техногенной нагрузки, повреждения листвы лесных пород, показатели предзаморных и заморных явлений.

Тема 10. Методы экологического нормирования

Лекция

Источники и факторы, определяющие формирование антропогенных загрязнений окружающей среды. Смысл и количественные меры допустимых антропогенных воздействий и нагрузок. Метод экологического нормирования, основанный на анализе материального баланса. Метод экологического нормирования на основе допустимых дозовых нагрузок.

Практическое занятие

Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов

Вопросы для обсуждения:

1. Влиянием автотранспорта на состояние почвы и растительного покрова.
2. Методики оценки влияния автотранспорта на состояние растительного покрова.
3. Влиянием автотранспорта на состояние почвы и растительного покрова в различных районах города Петропавловска-Камчатского

Литература: [1], [2], [3], [4]

Практическое занятие

Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов

Вопросы для обсуждения:

1. Источники поступления нитратов в продукты питания
2. Методика оценки содержания нитратов в продуктах питания
3. Определение содержания нитратов в различных продуктах.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Практическое занятие

Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов.

Вопросы для обсуждения:

1. Характеристика особенностей процесса сбора, гербаризации растений и хранения гербария.
2. Нумерация и этикетирование образцов гербария.
3. Ключи идентификации таксонов растений.
4. Роль гербаризации.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Практическое занятие

Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов

Вопросы для обсуждения:

1. Общие методы исследования

2. Специальные методы исследования
 3. Учет численности различных видов животных в природе
 4. Зоопсихологические исследования
- Литература:* [1], [2], [3], [4]

Практическое занятие

Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов.

Вопросы для обсуждения:

1. Выделение микроорганизмов из экониш.
2. Методы наблюдения за некультивируемыми формами.
3. Изучение микроорганизмов в природе.
4. Обнаружение микроорганизмов химическими методами.
5. Определение микробной биомассы.
6. Количественная оценка метаболизма микроорганизмов.

Литература: [1], [2], [3], [4]

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- выполнение домашних заданий в форме подготовки докладов и презентаций для иллюстрации докладов;
- подготовка к текущему (тестирование) и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Самостоятельная работа по разделу 1:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (основная и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, тестовым проверкам знаний, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний первого раздела дисциплины.

Самостоятельная работа по разделу 2:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (основная и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, тестовым проверкам знаний, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний второго раздела дисциплины.

Самостоятельная работа по разделу 3:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (основная и

дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практическим занятиям, тестовым проверкам знаний, диалогам с преподавателем и участниками проверки знаний третьего раздела дисциплины.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы экологических исследований» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

1. Основные экологические методы исследования.
2. Классификация методов исследования.
3. Особенность лабораторных исследований.
4. Особенность полевых исследований.
5. Холистический (редукционистский) и мерологический (интеграционный) методологические подходы в экологии.
6. Теоретические методы исследования.
7. Создание модели.
8. Классификация моделей.
9. Системный анализ.
10. Эмпирические методы.
11. Наблюдение.
12. Эксперимент.
13. Биоиндикаторы.
14. Методы аутоэкологических исследований.
15. Методы демэкологических исследований.
16. Методы синэкологических исследований.
17. Области применения методов экологических исследований.
18. Методы экологического нормирования.
19. Экспресс-анализ экологической обстановки.

7. Рекомендуемая литература

Основная

1. Дмитриев В.В. Прикладная экология: учебник. — М.: Академия, 2008. — 608 с. *20 экз.)

Дополнительная

2. Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях: учеб. пособие. — М.: Академия, 2004. — 416 с. (8 экз.)
3. Блохин Г.И. Зоология. — М.: КолосС, 2006. — 512 с. (25 экз.)
4. Кирюхин А.В. Моделирование эксплуатации низкотемпературных геотермальных месторождений. Геоинформационные системы: учеб. пособие. — Петропавловск-Камчатский.: КГТУ, 2000. — 103 с. (39 экз.)

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Коллекция ссылок на экологические сайты (экология большого города) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ceroi.net/index.htm>

Всероссийский экологический портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://ecoportal.su>

Портал «Экология и охрана окружающей среды» [Электронный ресурс]. – URL: <http://priroda.su>

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

В рамках освоения учебной дисциплины «*Методы экологических исследований*» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- семинарского типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

На учебных занятиях семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работу с текстами официальных публикаций; решение практических заданий.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

1. изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
2. изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
3. подготовка к практическим занятиям;
4. подготовка и защита контрольной работы;
5. подготовка к тестированию;
6. подготовка к публичному выступлению;
7. подготовка к промежуточной аттестации

10 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы дисциплины;
- использование электронных презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

11.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, практически (семинарских) занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

Технические средства обучения для представления учебной информации включают аудиторную доску, мультимедийное оборудование.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал (тесты, доклады о состоянии окружающей среды, нормативно-правовые документы и др.).

Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____ / ____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Методы экологических исследований» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

« ____ » _____ 202__ г.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)