

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Технологический факультет
Кафедра экологии моря**



УТВЕРЖДАЮ

Деканат _____ Декан технологического факультета
Технологического факультета _____ О.В. Яковлев
2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и
природопользовании**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – магистратура
Направление подготовки – 05.04.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль) – Экология моря
Учебный план 2021 года разработки

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная										Заочная															
Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
1	2	72/2	18	2	16			50				4 (зач.)	1	2	72/2	6	2	4			44		18		4 (зач.)
Всего		72/2	18	2	16			50				4 (зач.)	Всего		72/2	6	2	4			44		18		4 (зач.)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, учебного плана.

Программу разработала С.О. Е.О. Спиридонова, канд. геогр. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Протокол № 1 от 01.09.2021 г. Зав. кафедрой Н.А. Сытник

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела(-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК- 5.1. Использует современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности).		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче экологической и географической информации; - задачи, решаемые при оценке репрезентативности количественных исследований. 	Разделы 1-2
			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технических задач профессиональной деятельности; - применять экологические методы исследований с использованием статистических пакетов прикладных программ для решения типовых профессиональных задач. 	Разделы 1-2
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований; - навыками работы с прикладными программами, ориентированных на использование в экологических исследованиях. 	Разделы 1-2

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся эффективно выполнять трудовые функции при занятии соответствующей должности.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа.

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

4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма								
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий								
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тема 1. Экологические показатели	11	2		2		9						0,5		0,5		8,5	2		
Тема 2. Обзор современных пакетов статистической обработки данных	15	4	2	2		11						2,5	2	0,5		8,5	4		
Тема 3. Дескриптивные программы обработки данных	14	4		4		10						0,5		0,5		9,5	4		
Тема 4. Статистические исследования зависимостей	14	4		4		10						0,5		0,5		9,5	4		
Тема 5. Многомерные методы	14	4		4		10						2		2		8	4		
Курсовой проект (работа)																	-		
Консультации																			-
Контроль	4										4								4
Всего часов в семестре	72	18	2	16	-	50	-	-	-	4	6	2	4	-	44	-	18	-	4
Всего часов по дисциплине	72	18	2	16	-	50	-	-	-	4	6	2	4	-	44	-	18	-	4

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Одномерный статистический анализ в геоэкологии и природопользовании			
Тема 2. Обзор современных пакетов статистической обработки данных			
1	Знакомство с пакетами статистических программ. Анализ возможностей, типов данных и форматов представления результатов работы. Доступность пользователю и коммерческая стоимость программных продуктов	2	2
Всего часов		2	2

4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Одномерный статистический анализ в геоэкологии и природопользовании			
Тема 1. Сбор данных и предварительная обработка			
1	Постановка цели экологического исследования, проводимого статистическими методами. Организация и выполнение поиска первичной информации. Обоснование количественного и качественного состава геоэкологической информации. Рабочее окно системы. Структура файла данных. Создание файла с исходными данными. Анализ данных на пропуски и наличие аномальных наблюдений	2	0,5
Тема 2. Приемы описательной статистики в пакете прикладных статистических программ			
2	Дескриптивный анализ экологических данных с использованием модуля “Анализ данных”. Освоение техник построения доверительных интервалов Подбор законов распределения. Экологическая трактовка результатов	2	0,5
Тема 3. Проверка гипотез о существенности различий между объектами экологического исследования			
3	Сравнение количественных экологических показателей путем оценки значимости различия значений математического ожидания и дисперсии распределения. Зависимые и независимые выборки. Критерий Стьюдента. Проверка статистических гипотез	4	0,5
Раздел 2. Многомерный статистический анализ в геоэкологии и природопользовании			
Тема 4. Множественная регрессия			
6	Множественный линейный регрессионный анализ экологических данных; оценка степени влияния каждой из переменных на целевую функцию; качество аппроксимации зависимости. Построение графиков, прогноз. Оценка экологической ситуации по результатам статистического моделирования	4	0,5
Тема 5. Нелинейное оценивание и временные ряды			
7-8	Регрессия и функции ошибок, определяемые пользователем. Графические возможности системы статистических пакетов. Примеры построения графиков, пользовательские и статистические графики. Анализ остатков. Настройка графических установок. Интерактивный графический анализ данных	4	2
Всего часов		16	4

4.4 Темы практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

5 Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Экологические показатели	9	8	Освоение учебного материала. Поиск статистической информации. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Тема 2. Обзор современных пакетов статистической обработки данных	11	8	Освоение учебного материала. Обработка статистической информации. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов. Знакомство с программами по обработке статистической информации

Тема 3. Дескриптивные программы обработки данных	10	8	Освоение учебного материала. Выполнение расчетов в статистических пакетах компьютерных программ. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Тема 4. Статистические исследования зависимостей	10	10	Освоение учебного материала. Выполнение расчетов в статистических пакетах компьютерных программ. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Тема 5. Многомерные методы	10	10	Освоение теоретического курса. Освоение учебного материала. Выполнение расчетов в статистических пакетах компьютерных программ. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов
Всего часов	50	44	

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

7 Методы обучения

В процессе преподавания используются следующие образовательные технологии:

- лекции, в том числе мультимедийные;
- проведение лабораторных занятий;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

–изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий и информационных библиотечных ресурсов;

–самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

–закрепление теоретического материала и практических навыков анализа материалов при выполнении проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

При изложении теоретического материала используются активные методы проведения занятий – каждая лекция начинается с блиц-опроса по материалам предыдущей лекции. Использование мультимедийного комплекса позволяет сделать лекции более доступными по уровню восприятия теоретического материала, а разбор конкретных ситуаций, дает возможность расширить интерактивные формы обучения студентов.

На лекциях рассматриваются основополагающие понятия теории устойчивого развития, методы обращения с соответствующей информацией и ее анализ. При изложении теоретического материала используются активные методы проведения занятий – каждая лекция начинается с блиц-опроса по материалам предыдущей лекции. Использование мультимедийного комплекса позволяет сделать лекции более доступными по уровню восприятия теоретического материала, а разбор конкретных ситуаций, возникающих в процессе обучения, дает возможность расширить интерактивные формы обучения студентов.

Лабораторные работы являются активной формой занятий, на которых студенты овладевают навыками работы с пакетами прикладных статистических программ, выполняя ряд работ по основным темам курса, что способствует формированию у студентов грамотного подхода к анализу имеющейся информации и выбору средств решения конкретных задач в области экологии и природопользования. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе. На этапе подготовке к лабораторным работам используются такие интерактивные формы обучения, как блиц-опрос, поиск исходной статистической информации из разных источников, в том числе ресурсов Интернет, выполнение собственных измерений и т.д.

На этапе подготовке к лабораторным занятиям используются такие интерактивные формы обучения, как блиц-опрос, фрагменты видеоуроков, поиск исходной информации из разных источников, в том числе ресурсов Интернет, и т.д.

Самостоятельные занятия под руководством преподавателя обеспечивают более эффективную подготовку и качество усвоения теоретического материала, приобретение определенных практических навыков студентов. Основная задача самостоятельной работы - привить умение учиться. По результатам самостоятельных работ проводятся интерактивные занятия – студенты работают в группах, каждая группа выполняет определенное задание по выбранной теме, представители других групп задают вопросы и выставляют оценки выступающим.

Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- подготовке к устным опросам, к текущему контролю;
- использовании материалов из тематических информационных ресурсов на иностранных языках;
- изучении теоретического материала к домашним заданиям;
- подготовке к зачету.

Консультации включают помощь при самостоятельном освоении материала.

8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Кручинин, В. В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники / В. В. Кручинин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 154 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4945 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
2. Подлипенская Л.Е. Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании : метод. указ. по выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 05.04.06 «Экология и природопользование» заоч. формы обучения / сост. Подлипенская Л.Е. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. экологии моря. — Керчь, 2016. — 26 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=1084	
3. Подлипенская Л.Е. Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании : метод. указ. по выполнению лаб. работ для студентов направления подгот. 05.04.06 «Экология и природопользование» профиля «Экология моря» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Подлипенская Л.Е., Ошкадер А.В. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. экологии моря. — Керчь, 2015. — 56 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=699	

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМУ»	http://lib.kgmtu.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru/
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	http://www.technosphera.ru/news/
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	http://window.edu.ru/
База данных Научной электронной библиотеки	http://elibrary.ru/

11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированная аудитория оснащенная ПК.

Содержание лабораторной работы	Оборудование, используемое в работе
Постановка цели экологического исследования, проводимого статистическими методами. Организация и выполнение поиска первичной информации. Обоснование количественного и качественного состава геоэкологической информации. Рабочее окно системы. Структура файла данных. Создание файла с исходными данными. Анализ данных на пропуски и наличие аномальных наблюдений	Персональный компьютер
Дескриптивный анализ экологических данных с использованием модуля “Анализ данных”. Освоение техник построения доверительных интервалов Подбор законов распределения. Экологическая трактовка результатов	Персональный компьютер
Сравнение количественных экологических показателей путем оценки значимости различия значений математического ожидания и дисперсии распределения. Зависимые и независимые выборки. Критерий Стьюдента. Проверка статистических гипотез	Персональный компьютер

Множественный линейный регрессионный анализ экологических данных; оценка степени влияния каждой из переменных на целевую функцию; качество аппроксимации зависимости. Построение графиков, прогноз. Оценка экологической ситуации по результатам статистического моделирования	Персональный компьютер
Регрессия и функции ошибок, определяемые пользователем. Графические возможности системы статистических пакетов. Примеры построения графиков, пользовательские и статистические графики. Анализ остатков. Настройка графических установок. Интерактивный графический анализ данных	Персональный компьютер

13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным работам, зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На лабораторных занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным занятиям, зачету, выполнение домашних практических заданий, оформление отчетов по лабораторным работам, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).