

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе
Е.И. Луковникова

« 07 » *сентября* 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОЦЕНКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Б.1В.ДВ.03

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

05.06.01 – НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Направленность (профиль) программы 03.02.08 – Экология

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь.

Преподаватель-исследователь

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	3
1.1 Цель дисциплины	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины	3
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	4
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения	4
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы	5
3.2 Содержание лекционных занятий.....	6
3.3 Лабораторные работы.....	6
3.4 Практические занятия, семинары.....	6
3.5 Контрольные мероприятия	6
4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	9
9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	11
Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	12
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	17
Приложение 4. Содержание дисциплины для заочной формы обучения	18

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение теоретических и прикладных аспектов компьютерных технологий и методов математического моделирования для получения информационных характеристик показателей оценки окружающей среды.

1.2. Задачи дисциплины

- ознакомление с методами и средствами оценки экологических ситуаций в решении конкретных проблем экологического характера и обеспечение комплексного подхода в постановке экологических исследований;
- овладение навыками компьютерного анализа экологических данных;
- технологий построения математических моделей экологических процессов и интерпретации полученных результатов.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03 «Методы экологических исследований и оценки окружающей среды» относится к вариативной части.

Дисциплина «Методы экологических исследований и оценки окружающей среды» базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Б1.Б.02 История и философия науки.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации Исследователь. Преподаватель-исследователь.

1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знать: - современные методы оценки научных достижений при решении научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности; уметь: - формировать суждения, критически анализировать научные проблемы в сфере экологии; владеть: - навыками проведения экологических исследований, имеющих научный и прикладной характер для получения информационных характеристик.
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов	знать: - современные компьютерные и информационно-коммуникационные технологии, применяемые в научно-исследовательской деятельности; уметь: – выполнять исследования по оценке воздействия на окружающую среду с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных

	исследования и информационно-коммуникационных технологий	комплексов; владеть: - навыками использования современных методов обработки экологической информации с помощью компьютерных технологий, методами моделирования и прогнозирования экологических ситуаций.
ПК-2	способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, обрабатывать и интерпретировать экологическую информацию	знать: - современные информационные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности; уметь: - применять современные компьютерные технологии при проведении статистических исследований в предметной области, грамотно интерпретировать результаты основных типов статистического анализа данных и уметь их использовать на практике, выявлять количественные закономерности в экологических явлениях; владеть: - современными методами сбора, обработки, анализа и интерпретации экологической информации при проведении научных и прикладных исследований.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	2	3	108	34	17	-	17	74	-	зачет
Заочная	4	-	108	12	8	-	4	96	-	зачет
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Трудоемкость, часов</i>	<i>в т.ч. в инновационной форме, час.</i>	<i>Распределение по семестрам, час</i>
			<i>3</i>
Аудиторные занятия (всего)	34	-	34
Лекции (Лк)	17	-	17
Практические занятия (ПЗ)	17	-	17
Самостоятельная работа (СР) (всего)	74	-	74
Подготовка к практическим занятиям	54	-	54
Подготовка к зачету	20	-	20
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет		зачет
Общая трудоемкость дисциплины час.	108 3		108 3
	зач. ед.		

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

<i>№ раздела</i>	<i>Наименование разделов дисциплины</i>	<i>Виды учебной работы; часы</i>			
		<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>СР</i>	<i>Всего часов</i>
1.	Методы исследований в экологии	8	8	18	34
2.	Компьютерные технологии и математическое моделирование при оценке компонентов окружающей среды	9	9	56	74
	ИТОГО	17	17	74	108

3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1. Методы исследований в экологии	1.1. Методы экологических исследований растений, животных, микроорганизмов.	6	-
	1.2. Основные направления и экологические аспекты биоиндикационных исследований.	2	-
2. Компьютерные технологии и математическое моделирование при оценке компонентов окружающей среды	2.1. Компьютерный анализ экологических данных.	4	-
	2.2. Компьютерные технологии и статистические методы в экологии	2	-
	2.3. Математическое моделирование экологических процессов.	3	-
ИТОГО		17	

3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

3.4. Практические занятия, семинары

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1	1. Методы исследований в экологии	1.1. Методы изучения растительных сообществ.	2	-
		1.2. Методы изучения животных организмов.	2	-
		1.3. Методы изучения микроорганизмов	2	-
		1.4. Биоиндикационные методы исследования	2	-
2	2. Компьютерные технологии и математическое моделирование при оценке компонентов окружающей среды	2.1. Оценки параметров распределения, проверка статистических гипотез..	2	-
		2.2. Дисперсионный анализ, корреляционный анализ данных.	2	-
		2.3. Статистическая обработка результатов измерений и принципы проверки научных гипотез и математических моделей.	2	-
		2.4. Экологическое прогнозирование.	3	-
ИТОГО			17	

3.5. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

4. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>			<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебной работы</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>УК</i>	<i>ОПК</i>	<i>ПК</i>				
		<i>1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Методы исследований в экологии	34	+	+	+	3	11,3	Лк, СР, ПЗ	зачет
2. Компьютерные технологии и математическое моделирование при оценке компонентов окружающей среды	74	+	+	+	3	24,7	Лк, СР, ПЗ	зачет
<i>всего часов</i>	108	36	36	36	3	36		

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Ефимова Н.В., Маторова Н.И., Юшков Н.Н., Никифорова В.А., Перцева Т.Г. Медико-экологические риски современного города/ Ефимова Н.В., Маторова Н.И., Юшков Н.Н., Никифорова В.А., Перцева Т.Г. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 195 с.
2. Никифорова В.А., Видищева Е.А., Ковчун А.А., Видищева Д.Д. Экология и устойчивое развитие урбанизированной территории: учеб. пособие в 2 ч. – Братск: Изд-во БрГУ, 2019. – 176 с.
3. Никифорова В.А., Видищева Е.А., Ковчун А.А., Видищева Д.Д. Экология и устойчивое развитие урбанизированной территории: учеб. пособие в 2 ч. – Братск: Изд-во БрГУ, 2020. – 104 с.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания (автор, заглавие, выходные данные)</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Кол-во экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Новоселов, А.Л. Модели и методы принятия решений в природопользовании [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Л. Новоселов, И.Ю. Новоселова. - Электронные текстовые данные. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 383 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115170	Лк, ПЗ, СР	1 (ЭУ)	1,0
2.	Баврин, И.И. Математическая обработка информации / И.И. Баврин. – Москва : Прометей, 2016 – 261 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439182	Лк, ПЗ, СР	1 (ЭУ)	1,0
3.	Кошкина, Л.Ю. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Ю. Кошкина, С.А. Понкратова, С.Г. Мухачев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Электронные текстовые данные. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 88 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428725	Лк, ПЗ, СР	1 (ЭУ)	1,0

Дополнительная литература				
4.	Данилов Н.Н. Математическое моделирование: учебное пособие/Н.Н. Данилов; Кемеровский государственный университет.-Кемерово, 2014.-98 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_re&book_id=278827	ЛР, СР	1 (ЭУ)	1,0

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины предполагает посещение лекционных занятий, выполнение практических заданий и активную самостоятельную работу, включая подготовку к зачету. На лекционных занятиях обучающиеся знакомятся с основными положениями дисциплины, базовыми методами и подходами. Проведение практических занятий направлено на самостоятельное применение полученных знаний в практической деятельности в области наук о земле. Используя основную и дополнительную литературу в процессе самостоятельной работы, обучающиеся расширяют и углубляют теоретическую подготовку. При работе с литературой важно комплексно подходить к рассмотрению вопросов, изучая все материалы, рекомендованные преподавателем. Необходимо использовать другие источники, прежде всего, опубликованные материалы научных конференций, статьи в журналах изучаемого профиля. В частности, можно рекомендовать журналы «Экология человека», «Гигиена и санитария», «Экология и жизнь», «Биосфера», «Вода и экология: проблемы и решения», «Здоровье. Медицинская экология. Наука», на страницах которых публикуются статьи теоретического и экспериментального характера, в которых представлены последние достижения в области экологических и медико-биологических проблем. Подобный подход позволит обучающимся овладеть методологией и методикой научных исследований, определить и разработать решение выше обозначенных проблем в рамках собственных исследовательских работ.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. ОС Windows 7 Professional;
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security;

4. ПО «Антиплагиат»;
5. Информационно-справочная система «Кодекс».

**10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория	Ноутбук hp, Видеопроектор Acer	-
ПЗ	Лаборатория промышленной экологии	Ноутбук hp, Видеопроектор Acer	ПЗ № 1-8
СР	ЧЗ №1	Оборудование - 10 ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОЦЕНКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ**

1. Цель и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является: изучение теоретических и прикладных аспектов компьютерных технологий и методов математического моделирования для получения информационных характеристик показателей оценки окружающей среды.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление с методами и средствами оценки экологических ситуаций в решении конкретных проблем экологического характера и обеспечение комплексного подхода в постановке экологических исследований;
- овладение навыками компьютерного анализа экологических данных;
- технологий построения математических моделей экологических процессов и интерпретации полученных результатов

2. Структура дисциплины

2.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час., 3 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1 – Методы исследований в экологии.

2 - Компьютерные технологии и математическое моделирование при оценке компонентов окружающей среды.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- ПК-2 - способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, обрабатывать и интерпретировать экологическую информацию.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ Компет енции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	1. Методы исследований в экологии	1.1. Методы экологических исследований растений, животных, микроорганизмов.	Вопросы к зачету №№ 1.1 – 1.
			1.2. Основные направления и экологические аспекты биоиндикационных исследований.	
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	2. Компьютерные технологии и математическое моделирование при оценке компонентов окружающей среды	2.1. Компьютерный анализ экологических данных.	Вопросы к зачету №№ 2.1 –2.9
			2.2. Компьютерные технологии и статистические методы в экологии	
			2.3. Математическое моделирование экологических процессов.	
ПК-2	способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для			

	решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, обрабатывать и интерпретировать экологическую информацию			
--	--	--	--	--

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы экологических исследований и оценки окружающей среды»

Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
.	УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретические и эмпирические методы исследований в экологии 2. Моделирование как элемент системного анализа в экологии 3. Методы исследования видового и структурного разнообразия биоценозов. 4. Методы изучения фитоценозов. 5. Методы изучения грибов. 6. Микроскопические методы исследования бактерий и грибов. 7. Бактериологические и вирусологические методы исследования.. 	1. Методы исследований в экологии

2.	ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	8. Биоиндикация в различных средах	
	ПК-2	способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, обрабатывать и интерпретировать экологическую информацию	1. Оценки параметров распределения, статистических гипотез, проверка	2. Компьютерные технологии и математическое моделирование при оценке компонентов окружающей среды человечества
			2. Линейный регрессионный анализ, метод наименьших квадратов.	
			3. Однофакторный дисперсионный анализ.	
			4. Двухфакторный дисперсионный анализ.	
			5. Анализ динамических рядов.	
			6. Элементарные модели с непрерывным временем.	
			7. Элементарные модели с дискретным временем.	
			8. Дискретно-непрерывные модели.	
			9. Экологическое прогнозирование	

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
Знать: <i>(УК-1):</i> - современные методы оценки научных достижений при решении научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности;	зачтено	Оценка «зачтено» выставляется если обучающийся: -глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает; - умеет находить взаимосвязь теории с практикой; не затрудняется с ответом

<p>(ОПК-1): – современные компьютерные и информационно-коммуникационные технологии, применяемые в научно-исследовательской деятельности;</p>		<p>при видоизменении вопроса; -владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в вопросах экологического законодательства. Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.</p>
<p>(ПК-2): – современные информационные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: (УК-1): - формировать суждения, критически анализировать научные проблемы в сфере экологии;</p> <p>(ОПК-1): – выполнять исследования по оценке воздействия на окружающую среду с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов;</p> <p>(ПК-2): – применять современные компьютерные технологии при проведении статистических исследований в предметной области, грамотно интерпретировать результаты основных типов статистического анализа данных и уметь их использовать на практике, выявлять количественные закономерности в экологических явлениях;</p> <p>Владеть: (УК-1): - навыками проведения экологических исследований, имеющих научный и прикладной характер для получения информационных характеристик;</p> <p>(ОПК-1): – навыками использования современных методов обработки экологической</p>	<p style="text-align: center;">не зачтено</p>	<p>Оценка «не зачтено» выставляется если обучающийся: -имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не знает значительной части программного материала; -допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала; -не владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе.</p>

<p>информации с помощью компьютерных технологий, методами моделирования и прогнозирования экологических ситуаций; (ПК-2): – современными методами сбора, обработки, анализа и интерпретации экологической информации при проведении научных и прикладных исследований.</p>		
--	--	--

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы экологических исследований и оценки окружающей среды» находится на кафедре экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 2020 -2021 учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

Дополнений нет

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Изменений нет

Рабочая программа соответствует учебному плану очной формы обучения от 03 марта 2020 г. № 118,
и заочной формы обучения от 03 марта 2020 г. № 118

Протокол заседания кафедры № 1 от «03 » сентября 2020 г.,

И.о. зав. кафедрой ЭБЖиФ _____

В.А. Никифорова

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

Содержание дисциплины для заочной формы обучения

2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Заочная	4	-	108	12	8	-	4	96	-	зачет

2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

Вид учебной работы	Трудоемкость, часов	в т.ч. в инновационной форме, час.	Распределение по курсам, час
			4 курс
Аудиторные занятия (всего)	12	-	12
Лекции (Лк)	8	-	8
Практические занятия (ПЗ)	4	-	4
Самостоятельная работа (СР) (всего)	96	-	96
Подготовка к практическим занятиям	60	-	60
Подготовка к зачету	36	-	36
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет		зачет
Общая трудоемкость дисциплины час.	108		108
	зач. ед.	3	3

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

<i>№ раздела</i>	<i>Наименование разделов дисциплины</i>	<i>Виды учебной работы; часы</i>			
		<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>СР</i>	<i>Всего часов</i>
1.	Методы исследований в экологии	4	2	40	46
2.	Компьютерные технологии и математическое моделирование при оценке компонентов окружающей среды	4	2	56	62
ИТОГО		8	4	96	108

3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационной форме</i>
1. Методы исследований в экологии	1.1. Методы экологических исследований растений, животных, микроорганизмов.	1	-
	1.2. Основные направления и экологические аспекты биоиндикационных исследований.	1	-
2. Компьютерные технологии и математическое моделирование при оценке компонентов окружающей среды	2.1. Компьютерный анализ экологических данных.	2	-
	2.2. Компьютерные технологии и статистические методы в экологии	2	-
	2.3. Математическое моделирование экологических процессов.	2	-
ИТОГО		8	-

3.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

3.4. Практические занятия, семинары

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в инновационно й форме</i>
1	1. Методы исследований в экологии	1.1. Методы изучения растительных сообществ.	0,5	-
		1.2 Методы изучения животных организмов.	0,5	-
		1.3 Методы изучения микроорганизмов	0,5	-
		1.4 Биоиндикационные методы исследования	0,5	-
2	2. Компьютерные технологии и математическое моделирование при оценке компонентов окружающей среды	2.1. Оценки параметров распределения, проверка статистических гипотез..	0,5	-
		2.2. Дисперсионный анализ, корреляционный анализ данных.	0,5	-
		2.3. Статистическая обработка результатов измерений и принципы проверки научных гипотез и математических моделей.	0,5	-
		2.4. Экологическое прогнозирование.	0,5	-
ИТОГО			4	-

3.5. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле, направленность 03.02.08 - Экология от «30» июля 2014 г. № 870.

для набора 2020 года учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» марта 2020г. № 118.

для набора 2020 года учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» марта 2020г. № 118.

Программу составила:

Никифорова В.А., и.о. зав. кафедрой ЭБЖиФ, профессор, д. биол. н., доцент

 В.А. Никифорова

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ЭБЖиФ от «03» 09 2020 г., протокол № 1

И.о. заведующего кафедрой ЭБЖиФ

 В.А. Никифорова

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
Управления аспирантуры и докторантуры



Е.В. Нестер

Ответственный за реализацию ОПОП



В.А. Никифорова

Директор библиотеки



Т.Ф. Сотник

Регистрационный № 327