

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан естественно-географического
факультета



С.В. Жеглов
«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОНИТОРИНГ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Уровень основной профессиональной образовательной программы
магистратура

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки Экологическая безопасность,
природопользование и мониторинг природно-техногенных систем

Форма обучения Очно-заочная

Сроки освоения ОПОП Нормативный (2 г 6 мес.)

Естественно-географический факультет

Кафедра географии, экологии и природопользования

Рязань, 2020

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины Мониторинг природно-технических систем являются формирование у магистрантов компетенций, позволяющих им решать практические вопросы оценки взаимодействия природных и технических систем и их комплексов, контроля основных параметров природно-технических систем и протекающих в них процессов, экологические, технологические, экономические и социальные оценки влияния природно-технических систем на окружающую природную среду.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина Мониторинг природно-технических систем относится к вариативной части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие дисциплины предшествующего уровня образования:

Прикладная экология
Математические методы в экологии
Техногенные системы и экологический риск

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Экологический менеджмент и аудит

Экологические исследования, изыскания и проектирование.

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
	ОПК-6	владеть методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	Методы и средства геоэкологического мониторинга, методы обработки и интерпретации его результатов	Проводить геоэкологический мониторинг природной и техногенной среды, анализировать параметры их взаимодействия	Навыками проведения геоэкологического мониторинга, статистического анализа полученных результатов, выработки рекомендаций по оптимизации природно-технических систем
	ПК-1	способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные	Методы геоэкологических исследований и геоэкологического мониторинга природно-техногенной среды	Проводить оценку состояния параметров ПТС, формулировать выводы, обобщать полученные данные, разрабатывать рекомендации	Навыками работы с системами, сбора и обработки данных о состоянии ПТС, документацией, регламентирующей функционирование технических систем и их взаимодействие с природными системами

		результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований			
	ПК-4	способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	Методы обработки экологической информации, методы оценки состояния природно-технических систем	Проводить измерения параметров технических систем и их взаимодействия с природными системами	Методами интерпретации полученной информации и использовании ее при проведении научных и производственных исследований, прогнозировании состояния ПТС

2.5. Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Мониторинг природно-технических систем					
Цель дисциплины	формирование у магистрантов компетенций, позволяющих им решать практические вопросы оценки взаимодействия природных и технических систем и их комплексов, контроля основных параметров природно-технических систем и протекающих в них процессов, экологические, технологические, экономические и социальные оценки влияния природно-технических систем на окружающую природную среду.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				

ОПК-6	<p>Владеть методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей</p>	<p>Знания: статистических методов обработки и интерпретации результатов мониторинга, Умения: оценивать результаты мониторинга природной и техногенной среды Владения: навыками статистического анализа полученных результатов, оценки репрезентативности материала</p>	<p>Лекции Практические занятия Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование Реферат Отчет по практическим занятиям Экзамен</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ Знает структуру, принципы функционирования и эволюции ПТС. Знает теоретические основы анализа геоэкологической информации. Умеет проводить оценку результатов мониторинга основных параметров ПТС. Владеет навыками статистического анализа результатов мониторинга ПТС. ПОВЫШЕННЫЙ Знает методы статистического анализа данных измерений, методы оценки репрезентативности материала. Хорошо ориентируется в принципах организации ПТС различного вида как сред мониторинга. Умеет обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию о состоянии природно-техногенной среды. Умеет оценивать достоверность результатов исследований. Способен проводить анализ состояния ПТС на основе данных мониторинга. Может дать общий прогноз развития ПТС, исходя из данных о взаимодействии их компонентов между собой и окружающей средой. Владеет статистическими методами сравнения данных мониторинга, оценки их репрезентативности. Владеет</p>
-------	--	---	---	--	---

					методами оценки риска в природных системах и их опасности для технической компоненты ПТС. Владеет методами оценки риска в технических системах и их опасности для окружающей природной среды и человека.
Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	Способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее	Знания: методов геоэкологических исследований и геоэкологического мониторинга природно-техногенной среды Умения: проводить оценку состояния параметров ПТС, формулировать выводы, обобщать полученные данные, разрабатывать рекомендации Владения: навыками работы с системами, сбора и обработки данных о состоянии ПТС, документацией, регламентирующей функционирование технических систем и их взаимодействие с природными системами.	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Тестирование Реферат Отчет по практическим занятиям Экзамен	ПОРОГОВЫЙ Знает методы исследований экологического состояния ПТС Умеет проводить оценку параметров природной среды. Владеет навыками работы со средствами измерения параметров природной и техногенной среды и их обработки. ПОВЫШЕННЫЙ Знает методы и средства определения экологических параметров ПТС. Способен формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования. Умеет проводить оценку состояния параметров ПТС, формулировать выводы и практические рекомендации на основе полученных оригинальных результатов Способен реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в

	<p>накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований</p>				<p>мировой науке и производственной деятельности. Умеет выделять параметры технической среды, оказывающие опасное воздействие на состояние природной среды в рамках ПТС. Владеет навыками работы с системами, сбора и обработки данных о состоянии ПТС, навыками оформления документации, регламентирующей функционирование технических систем и их взаимодействие с природными системами Владеет методиками определения опасности в ПТС, связанной с рисками как для природной, так и техногенной компонентами.</p>
ПК-4	<p>Способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований</p>	<p>Знания методов обработки экологической информации, методы оценки состояния природно-технических систем Умения проводить измерения параметров технических систем и их взаимодействия с природными системами Владения методами интерпретации полученной информации и</p>	<p>Лекции Практические занятия Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование Реферат Отчет по практическим занятиям Экзамен</p>	<p>ПОРОГОВЫЙ Знает основные методы обработки экологической информации. Умеет проводить измерения параметров окружающей среды. Умеет оценивать параметры технических систем. Владеет навыками интерпретации результатов мониторинга состояния ПТС. ПОВЫШЕННЫЙ Знает методы оценки состояния природно-технических систем. Знает методы оценки взаимодействия компонентов ПТС на разных этапах их функционирования.</p>

		использовании ее при проведении научных и производственных исследований, прогнозировании состояния ПТС			<p>Умеет использовать средства мониторинга различного назначения для проведения исследований параметров природно-технических систем. Умеет определять риски в технических компонентах ПТС при оценке их опасности для природной составляющей. Способен оценивать степень деградации ПТС, особенности эволюции ПТС различного типа, время функционирования ПТС.</p> <p>Владеет методами интерпретации полученной информации и использовании ее при проведении научных и производственных исследований. Владеет навыками моделирования состояния ПТС. Владеет методиками оценки техногенных и природных рисков в ПТС. Владеет методиками предотвращения рисков разрушения ПТС в результате природных и технических воздействий.</p>
--	--	--	--	--	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№ 1 часов
1		2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		54	54
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		36	36
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
2. Самостоятельная работа студента (всего)		54	54
В том числе			
<i>СРС в семестре:</i>			
Подготовка к защите практических работ		16	16
Подготовка реферата		16	16
Подготовка к тестированию		12	12
Подготовка к экзамену		10	10
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Э (36 ч.)	Э (36 ч.)
ИТОГО: Общая трудоемкость		144	144
		4	4

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
1	1	Природно-техногенные системы с точки зрения системного анализа	<p>Структура сложных систем и связи в системе. ПТС с точки зрения кибернетики.</p> <p>Образование ПТС как процесс взаимодействия технических и природных систем.</p> <p>Стадии функционирования ПТС.</p> <p>Функции ПТС (связанные с характером выполняемых ими социально-экономических функций, связанные со степенью взаимодействия с природой).</p> <p>Классификация ПТС. По региональному признаку традиционных типов и видов природопользования. По типам природопользования. По степени окультуренности. По этнокультурным особенностям. По степени трансформации природных составляющих ПТС.</p> <p>Международная классификация (типы ПТС в зависимости от характера и интенсивности нарушенности окружающих ландшафтов).</p> <p>Ресурсно-компонентная классификация ПТС.</p> <p>Экологическая классификация ПТС.</p> <p>Эксплуатация природно-технических систем и антропогенная трансформация природной среды.</p>
	2	Методы организации экологического мониторинга природно-технических систем	<p>Методы и средства наземного мониторинга.</p> <p>Радиометрия. Спектрометрия. Радонометрия.</p> <p>Мониторинг состояния атмосферного воздуха.</p> <p>Снеговая съемка.</p> <p>Мониторинг загрязнения океана и вод суши.</p> <p>Мониторинг поверхностных и подземных вод.</p> <p>Мониторинг состояния почв. Литогеохимическая съемка.</p> <p>Биологический мониторинг. Методы биологической съемки.</p> <p>Изучение биосубстратов.</p> <p>Аэрокосмический мониторинг.</p> <p>Картографический мониторинг.</p> <p>Моделирование как метод получения мониторинговой информации.</p> <p>Мониторинг и геоинформационные системы.</p> <p>Мониторинг состояния отдельных природных и геологических</p>

		<p>сред. Дистанционный геоэкологический мониторинг. Радиационный геоэкологический мониторинг. Технологическая схема геоэкологического мониторинга. Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы. Глобальный мониторинг и критерии оценки изменения биосферы Наземные наблюдения за состоянием и изменением биосферы. Дистанционное зондирование биосферы. Глобальные модели и прогнозирование изменений биосферы.</p> <p>Организация мониторинга ПТС Особенности организации мониторинга при различных видах хозяйственного освоения территорий. Особенности организации в районах развития горнодобывающей и перерабатывающей промышленности. Особенности организации в районах нефтегазодобычных комплексов. Особенности организации в районах размещения водозаборных сооружений подземных питьевых вод. Особенности организации мониторинга территорий городских агломераций. Особенности организации и проект мониторинга в районах АЭС и тепловых станций. Особенности организации в районах нефтегазопроводов и линейных транспортных систем. Особенности организации в районах промышленных предприятий. Особенности организации в районах сельскохозяйственного назначения. Мониторинг районов гидротехнических сооружений. Мониторинг мелиоративных природно-технических систем. Мониторинг околоземного космического пространства.</p>
3	<p>Геоэкологическое моделирование и прогнозирование</p>	<p>Моделирование как метод получения мониторинговой информации. Математические модели переноса вещества между компонентами природно-технических систем и прогнозирование локальной экологической обстановки в окружающей их атмосфере, поверхностных водах, почве. Глобальные модели для изучения воздействия на биосферу природно-технических систем как факторов планетарного масштаба.</p>

2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)	
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	Природно-техногенные системы с точки зрения системного анализа.	4	-	12	18	34	1-6 Практическая работа Реферат Тестирование	
	2	Методы и организация экологического мониторинга природно-технических систем	8	-	14	24	46	7-13 Практическая работа Реферат Тестирование	
	3	Геоэкологическое моделирование и прогнозирование	6	-	10	12	28	14-18 Практическая работа Реферат Тестирование	
	Экзамен						36		
		Разделы дисциплины №-1-3		18	-	36	54	108	
		ИТОГО за семестр		18	-	36	54	144	

2.3. Лабораторный практикум

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1.	Природно-техногенные системы с точки зрения системного анализа	Подготовка к защите практических работ-6 Подготовка реферата-6 Подготовка к тестированию-6	18 (6+6+6)
	2.	Методы и организация экологического мониторинга природно-технических систем	Подготовка к защите практических работ-6 Подготовка реферата-6 Подготовка к тестированию-6 Подготовка к экзамену-6	24 (6+6+6+6)
	3.	Геоэкологическое моделирование и прогнозирование	Подготовка к защите практических работ-4 Подготовка реферата-4 Подготовка к экзамену-4	12 (4+4+4)
ИТОГО в семестре:				54
ИТОГО				54

3.2. График работы студента
Семестр № 1

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Подготовка к отчету по практическим работам		+		+	+		+		+	+		+		+		+		+	
Подготовка реферата			+			+		+			+		+		+		+	+	
Подготовка к тестированию			+				+				+	+			+				
Подготовка к экзамену				+				+						+	+		+	+	+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1. **Примерный перечень тем рефератов**

1. Структура сложных систем и связи в ПТС
2. Образование ПТС как процесс взаимодействия технических и природных систем
3. Стадии функционирования ПТС
4. Общая классификация ПТС
5. Международная классификация
6. Ресурсно-компонентная классификация ПТС
7. Эксплуатация природно-технических систем
8. Радиометрия. Спектрометрия. Радонометрия.
9. Мониторинг состояния атмосферного воздуха. Снеговая съемка.
10. Мониторинг загрязнения океана и вод суши. Мониторинг поверхностных и подземных вод.
11. Мониторинг состояния почв. Литогеохимическая съемка.
12. Биологический мониторинг. Методы биологической съемки.
13. Изучение биосубстратов.
14. Аэрокосмический мониторинг.
15. Картографический мониторинг.
16. Моделирование как метод получения мониторинговой информации.
17. Мониторинг и геоинформационные системы.
18. Организация службы мониторинга.
19. Мониторинг состояния отдельных природных и геологических сред.
20. Дистанционный геоэкосистемный мониторинг.
21. Радиационный геоэкосистемный мониторинг.
22. Технологическая схема геоэкосистемного мониторинга.
23. Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы.
24. Глобальный мониторинг и критерии оценки изменения биосферы
25. Наземные наблюдения за состоянием и изменением биосферы.
26. Дистанционное зондирование биосферы.
27. Глобальные модели и прогнозирование изменений биосферы.
28. Особенности организации мониторинга при различных видах хозяйственного освоения территорий.
29. Особенности организации в районах развития горнодобывающей и перерабатывающей промышленности.
30. Особенности организации в районах нефтегазодобывочных комплексов.
31. Особенности организации в районах размещения водозаборных сооружений подземных питьевых вод.
32. Особенности организации мониторинга территорий городских агломераций.
33. Особенности организации и проект мониторинга в районах АЭС и тепловых станций.

35. Особенности организации в районах нефтегазопроводов и линейных транспортных систем.
36. Особенности организации в районах промышленных предприятий.
37. Особенности организации в районах сельскохозяйственного назначения.
38. Мониторинг районов гидротехнических сооружений.
39. Мониторинг мелиоративных природно-технических систем.
40. Глобальные модели для изучения воздействия на биосферу природно-технических систем

3.3.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента представлены в электронном пособии: Даутова, О.Б. Организация самостоятельной работы студентов высшей школы: учебно-методическое пособие /О.Б. Даутова; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена ; под ред. А.П. Тряпицыной. - СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - 111 с. - ISBN 978-5-8064-1679-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428275>

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине

Рейтинговая система в Университете не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, вид издания, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Быков, А.П. Инженерная экология : учебное пособие / А.П. Быков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 208 с. - ISBN 978-5-7782-1634-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228914 (дата обращения: 30.08.2020)	1-3	1	ЭБС	ЭБС
2	Муртазов А.К. Экологический мониторинг. Методы и средства. Рязань: РИРО, 2008	1-3	1	20	1
3	Степановских А.С. Прикладная экология. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006	1-3	1	16	0

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, вид издания, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Гривко, Е.В. Экология: наука, техника, технология, этапы взаимной трансформации : учебное пособие / Е.В. Гривко, В.Ф. Куксанов, А.А. Шайхутдинова ; Министерство	1-3	1	ЭБС	ЭБС

	образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 359 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 299-304. - ISBN 978-5-7410-1428-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467399 (дата обращения: 30.08.2020)				
2	Околелова, А.А. Экологический мониторинг : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова ; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград : ВолгГТУ, 2014. - 116 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954 (дата обращения: 30.08.2020)	1-3	1	ЭБС	ЭБС
3	Темнова, Е.Б. Прогнозирование и мониторинг природных и техногенных процессов : учебное пособие / Е.Б. Темнова ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 84 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1664-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459517 (дата обращения: 30.08.2020)	1-3	1	ЭБС	ЭБС
4	Чудновский, С.М. Приборы и средства контроля за природной средой : учебное пособие / С.М. Чудновский, О.И. Лихачева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 153 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0165-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466771 (дата обращения: 30.08.2020)	1-3	1	ЭБС	ЭБС
5	Чудновский, С.М. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений : учебное пособие / С.М.	1-3	1	ЭБС	ЭБС

Чудновский, О.И. Лихачева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 149 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0166-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466768 (дата обращения: 30.08.2020)				
--	--	--	--	--

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. BOOK.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека. BOOK.ru — это независимая электронно-библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы для вузов, ссузов, техникумов, библиотек. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru>.

2. Компьютерная справочно-правовая система России «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] URL: <http://www.consultant.ru/>. Подробно изложены нормативно-правовые акты в области экологии и природопользования.

3. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс] URL: <http://libgost.ru/>. Представлен обширный перечень государственных стандартов и нормативных документов в области экологии и природопользования.

4. Банк патентов: информационный портал российских изобретателей [Электронный ресурс] URL: <http://bankpatentov.ru/>. Приводятся инновационные разработки в области экологии и природопользования.

5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. Представленная электронно-библиотечная система (ЭБС) — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/>. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.

7. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] URL: <http://biblioclub.ru/>. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу нон-фикшн, художественную литературу. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой и в настоящее время содержит почти 100 тыс. наименований.

8. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный сайт / Рос. гос. б-ка. – Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 - . Российская государственная библиотека (РГБ) является уникальным хранилищем подлинников диссертаций, защищенных в стране с 1944 года по всем специальностям – Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>.

9. ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : электронная библиотека. ЭБС Юрайт – это сайт для поиска изданий и доступа к тексту издания в отсутствие традиционной печатной книги. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации: сайт. URL: <http://www.mnr.gov.ru/>.

2. Журнал «Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда»:

электронный журнал. URL: <http://prominf.ru/>.

3. Экологический портал: Ecology: образовательно-информационный портал. URL: <http://ecology-portal.ru/>.

4. Министерство природопользования и экологии Рязанской области: сайт. URL: <http://minprirody.ryazangov.ru/>.

5. Министерство чрезвычайных ситуаций Российской Федерации: сайт. URL: <http://www.mchs.gov.ru/>

6. Портал «Гильдия экологов России» <http://www.ecoguild.ru>

7. Портал «Экология» <http://www.spsl.nsc.ru>

8. Интернет-сайты «Геоэкология», «Метеорология» «Роскосмос» и др.

9. Электронная библиотека www.library.rsu.edu.

10. Сайт института динамики геосфер РАН (<http://idg.chph.ras.ru>)

11. Сайт института геоэкологии РАН (<http://www.geoenv.ru>)

12. Базы данных NASA по мониторингу глобальных загрязнений (www.nasa.gov)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:
Требования к специализированному оборудованию отсутствуют.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий 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.
Тестирование	Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц,

	схем, внимательное изучение исторических карт.
Практическая работа	Одна из форм учебной деятельности студентов, по целям и задачам сформулированным преподавателям. Применяются для закрепления теоретических знаний, приобретению практических умений и навыков.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

1. Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
2. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
3. Интерактивное общение с помощью ICQ.
4. Использование слайд-презентаций при проведении практических занятий.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

Стандартный набор ПО (для кафедральных ноутбуков):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows ¹	
Антивирус Kaspersky Endpoint	Договор № 14-ЗК-2020 от

¹ Информация об операционной системе Windows, установленной на кафедральных ноутбуках, размещена на лицензионных наклейках на ноутбуках.

Security	06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

11. Иные сведения: отсутствуют.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Природно-техногенные системы с точки зрения системного анализа	ОПК-6; ПК-1, 4	Экзамен
2.	Методы и организация экологического мониторинга природно-технических систем		
3.	Экологическое моделирование и прогнозирование		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-6	Владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	знать	
		1 методику проведения измерений параметров окружающей среды	ОПК6 З1
		2 базовые методы обработки информации	ОПК6 З2
		3 теоретические основы анализа и синтеза экологической информации	ОПК6 З3
		уметь	
		1 обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию	ОПК6 У1
	2 использовать элементарные навыки сбора и обработки	ОПК6 У2	

		экологической информации	
		3 анализировать экологические данные	ОПК6 У3
		владеть	
		1 методами сбора, обработки, анализа экспериментальной информации	ОПК6 В1
		2 методами интерпретации полученной информации	ОПК6 В2
		3 компьютерными методами работы с информацией	ОПК6 В3
ПК-1	Способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований.	знать	
		1 Приборы для проведения геоэкологических исследований	ПК1 З1
		2 методику геоэкологических исследований	ПК1 З2
		3 методы интерпретации полученных результатов	ПК1 З3
		уметь	
		1 проводить оценку состояния окружающей природной и техногенной среды	ПК1 У1
		2 формулировать цель и задачи и выводы исследований	ПК1 У2
		3 обобщать полученные данные	ПК1 У3
		владеть	
		1 средствами и методиками мониторинга параметров окружающей среды	ПК1 В1
		2 навыками обработки результатов исследований	ПК1 В2
		3 навыками геоэкологического моделирования и планирования	ПК1 В3
ПК-4	Способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных	знать	
		1 теорию приборов и методов измерений	ПК4 З1
		2 теоретические основы теории измерений и статистической обработки данных	ПК4 З2
		3 методы интерпретации данных мониторинга	ПК4 З3

	исследований	уметь	
		1 формулировать проблемы, связанные с вопросами измерения и контроля параметров окружающей среды	ПК4 У1
		2 проводить измерения параметров окружающей среды	ПК4 У2
		3 интерпретировать результаты мониторинга окружающей среды	ПК4 У3
		владеть	
		1 методами моделирования природных и техногенных процессов	ПК4 В1
		2 методами прогнозирования состояния геоэкологических систем	ПК4 В2
		3 методами проведения научных и производственных исследований с учетом данных о последствиях их воздействия на окружающую среду и человека	ПК4 В3

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Структура сложных систем и связи в системе. ПТС с точки зрения кибернетики.	ОПК-6 33 ПК4 В1
2	Образование ПТС как процесс взаимодействия технических и природных систем.	ОПК-6 33 ПК4 В1
3	Стадии функционирования ПТС.	ОПК-6 33 ПК4 В1
4	Функции ПТС	ОПК-6 33 ПК4 В1
5	Классификация ПТС.	ОПК-6 33 ПК4 В1
6	Международная классификация	ОПК-6 33 ПК4 В1
7	Ресурсно-компонентная классификация ПТС.	ОПК-6 33 ПК4 В1
8	Экологическая классификация ПТС.	ОПК-6 33 ПК4 В1
9	Эксплуатация природно-технических систем и антропогенная трансформация природной среды.	ОПК6 33 ПК1 В3
10	Мониторинг состояния атмосферного воздуха.	ОПК6 В1 ПК4 У1

	Снеговая съемка.	
11	Мониторинг загрязнения океана и вод суши.	ОПК6 В1 ПК4 У1
12	Мониторинг поверхностных и подземных вод.	ОПК6 В1 ПК4 У1
13	Мониторинг состояния почв. Литогеохимическая съемка.	ОПК6 В1 ПК4 У1
14	Биологический мониторинг. Методы биологической съемки.	ОПК6 В1 ПК4 У1
15	Аэрокосмический мониторинг.	ОПК6 В1 ПК4 У1
16	Картографический мониторинг.	ОПК6 В1 ПК4 У1
17	Моделирование как метод получения мониторинговой информации.	ПК1 В3 ПК4 В1
18	Мониторинг и геоинформационные системы.	ПК4 У1 У2 У3
19	Радиационный геоэкологический мониторинг.	ПК1 У1 ПК4 У1
20	Технологическая схема геоэкологического мониторинга.	ПК1 У1
21	Глобальный мониторинг состояния и изменения биосферы.	ПК1 У1
22	Дистанционное зондирование биосферы.	ПК1 У1
23	Глобальные модели и прогнозирование изменений биосферы.	ПК1 В3 ПК4 В1 В2 В3
24	Особенности организации мониторинга при различных видах хозяйственного освоения территорий.	ОПК6 У3 ПК4 В3
25	Особенности организации мониторинга в районах развития горнодобывающей и перерабатывающей промышленности.	ОПК6 У3 ПК4 В3
26	Особенности организации в районах нефтегазодобывочных комплексов.	ОПК6 У3 ОПК6 У3 ПК4 В3
27	Особенности организации в районах размещения водозаборных сооружений подземных питьевых вод.	ОПК6 У3 ПК4 В3
28	Особенности организации мониторинга территорий городских агломераций.	ОПК6 У3 ПК4 В3
29	Особенности организации и проект мониторинга в районах АЭС и тепловых станций.	ОПК6 У3 ПК4 В3
30	Особенности организации в районах нефтегазопроводов и линейных транспортных систем.	ОПК6 У3 ПК4 В3
31	Особенности организации в районах промышленных предприятий.	ОПК6 У3 ПК4 В3
32	Особенности организации в районах сельскохозяйственного назначения.	ОПК6 У3 ПК4 В3
33	Мониторинг районов гидротехнических сооружений.	ПК4 В1 В2 В3
34	Мониторинг околоземного космического пространства.	ПК4 В1 В2 В3
35	Мониторинг мелиоративных природно-технических систем.	ПК4 В1 В2 В3
36	Моделирование как метод получения мониторинговой информации.	ПК1 В3 ПК4 В1
37	Математические модели переноса вещества между компонентами природно-технических систем	ПК1 В3 ПК4 В1

38	Прогнозирование локальной экологической обстановки в окружающих ПТС атмосфере, поверхностных водах, почве.	ПК1 В3 ПК4 В1 В2 В3
39	Глобальные модели для изучения воздействия на биосферу природно-технических систем как факторов планетарного масштаба.	ПК1 В3 ПК4 В1 В2 В3
40	Метеорологические приборы	ПК1 З1 З2 З3 ПК4 З1
41	Приборы для измерения инсоляции	ПК1 В1 В3
42	Измерения шумов и вибраций	ПК1 В1 В3
43	Эхолокация	ПК1 В1 В3
44	Радиолокация	ПК1 В1 В3
45	Лидар	ПК1 В1 В3
46	Оптические и радиотелескопы	ПК1 В1 В3
47	Сейсмометрия	ПК1 В1 В3
48	Магнитометрия	ПК1 В1 В3
49	Гравиметрия	ПК1 В1 В3
50	Методы расчета выбросов и стоков промышленных предприятий	ПК1 В3 ПК4 В1

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Отлично» (5) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

«Хорошо» (4) - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

«Удовлетворительно» (3) - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

«Неудовлетворительно» (2) - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:

Декан естественно-географического
факультета

(наименование института / факультета)

С.В. Жеглов



(подпись)

(И.О. Фамилия)

«31» августа 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)
МОНИТОРИНГ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Направление подготовки

05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)

Экологическая безопасность, природопользование и мониторинг природно-техногенных систем

Квалификация

магистр

Форма обучения

Очно-заочная

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины.

Целями освоения учебной дисциплины Мониторинг природно-технических систем являются формирование у магистрантов компетенций, позволяющих им решать практические вопросы оценки взаимодействия природных и технических систем и их комплексов, контроля основных параметров природно-технических систем и протекающих в них процессов, экологические, технологические, экономические и социальные оценки влияния природно-технических систем на окружающую природную среду.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Мониторинг природно-технических систем относится к вариативной части Блока 1.

Дисциплина изучается на 1 курсе (1 семестр).

3.Трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

4.Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
	ОПК-6	владеть методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	Методы и средства геоэкологического мониторинга, методы обработки и интерпретации его результатов	Проводить геоэкологический мониторинг природной и техногенной среды, анализировать параметры их взаимодействия	Навыками проведения геоэкологического мониторинга, статистического анализа полученных результатов, выработки рекомендаций по оптимизации природно-технических систем
	ПК-1	способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в	Методы геоэкологических исследований и геоэкологического мониторинга природно-техногенной среды	Проводить оценку состояния параметров ПТС, формулировать выводы, обобщать полученные данные, разрабатывать рекомендации	Навыками работы с системами, сбора и обработки данных о состоянии ПТС, документацией, регламентирующей функционирование технических систем и их взаимодействие с природными системами

		контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований			
	ПК-4	способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	Методы обработки экологической информации, методы оценки состояния природно-технических систем	Проводить измерения параметров технических систем и их взаимодействия с природными системами	Методами интерпретации полученной информации и использовании ее при проведении научных и производственных исследований, прогнозировании состояния ПТС

5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения

Экзамен (1 семестр)

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.