

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

Могильная Е.П.

(подпись)

* « 19 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ГИС в экологии и природопользовании»

По направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование
Профиль: «Промышленная экология»

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

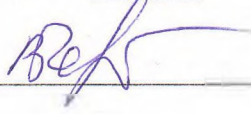
Рабочая программа учебной дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. – 25 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 года № 894. С изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

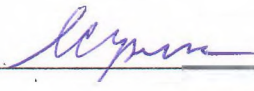
канд. техн. наук, доц., доцент кафедры экологии Черных А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры экологии «18» 04 2023 г., протокол № 23

Заведующий кафедрой  Черных В.И.

Переутверждена: « » 202 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Института технологий и инженерной механики «18» 04 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики  С.Н. Ясуник

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины является получение систематизированных знаний, необходимых для профессиональной деятельности по созданию и применению ГИС систем в области экологии и природопользования; формирование навыков владения современными инструментами ГИС и методами анализа пространственной информации.

Задачами изучения дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» являются:

- приобретение необходимых систематизированных теоретических знаний и практических навыков комплексного анализа пространственно координированных данных, с применением ГИС - технологий;
- выработка умения формулировать в математических и геоинформационных терминах рабочие версии решаемых исследовательских, информационно-аналитических, прогнозных и оценочных задач;
- освоение основных методов и практических навыков работы в локальных и региональных ГИС с использованием современных программных пакетов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «ГИС в экологии и природопользовании» входит обязательную часть математического и естественнонаучного цикла дисциплин в составе учебного плана основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. Шифр дисциплины Б1.О.03.01. Дисциплина изучается в пятом семестре.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания базовых понятий и терминов в области математики, информатики, географии, картографии, элементарных основ работы с компьютерной техникой, коммуникационными устройствами; умения пользоваться интернет сервисами, популярными пакетами офисных программ; навыки работы с фондовыми, картографическими и статистическими источниками, критического восприятия информации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Информатика», «География», «Основы геодезии и топографии», «Картография и геоэкологическое картографирование» и служит основой для освоения дисциплин «Основы и управление природопользованием», «Экологический мониторинг».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Знает принципы анализа информации, основные справочные системы и профессиональные базы данных, геоинформационные системы ОПК-5.2 Умеет применять современные информационные технологии и геоинформационные системы в профессиональной деятельности ОПК-5.3 Владеет навыками работы с современными программными комплексами и геоинформационными системами в области экологии, природопользования и охраны природы.	знать: теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий, функции географических информационных систем; основные идеи, принципы и методы использования ГИС в науках о Земле; уметь: оценивать эффективность ГИС в решении географических задач, а также пределы их возможностей; владеть: базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения географической информации, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, геоинформационными технологиями.
ПК-2. Владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации,	ПК-2.1. Знает основные методы сбора полевой и лабораторной экологической информации ПК-2.2. Умеет обрабатывать экологическую информацию и выявляет выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия ПК-2.3. Владеет навыками отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду методами геохимических исследований навыками составления экологических и техногенных карт, оценки воздействия на окружающую среду	знать: основные понятия и методы математического аппарата, применяемого при решении типовых профессиональных задач, математические методы обработки экспериментальных данных; уметь: ориентироваться в справочной математической литературе, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач; владеть: математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию;

анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.		
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 зач.ед)	144 (4 зач.ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	68	16
в том числе:		
Лекции	34	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия		
Лабораторные работы	34	8
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (индивидуальное задание/контрольная работа для з.о.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	76	124
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина читается в 5 семестре для очной и заочной форм обучения.

Тема 1. Введение в ГИС. Предмет и задачи ГИС. Краткая история развития ГИС. Общая структура ГИС. Геоинформатика и геоинформационные системы.

Тема 2. Аппаратные и программные средства ГИС. Аппаратные и инструментальные средства создания ГИС-приложений. Коммерческие ГИС-приложения. ГИС-приложения с открытым кодом. Периферийные устройства ввода информации в ГИС. Периферийные устройства вывода информации в ГИС. Оцифровка карты. Представление карт и космических снимков в интернет. Картографический сервер UMNMapServer. Размещение растровых карт. Сервер MapIT. Локальные и глобальные ГИС-системы.

Тема 3. Привязка геоданных к карте и преобразования координат. Векторизация картографического изображения. Модели 3D-поверхностей в ГИС. Математическая основа и проекции цифровых карт. Картографическая проекция Гаусса. Формулы проекции Гаусса. Система координат Гаусса-

Крюгера. Преобразования систем координат картографических проекций. Предобработка отсканированной карты. Разбиение карты на тематические слои. Алгоритмы растрово-векторного преобразования. Растровые цифровые модели местности, нерегулярные триангуляционные сети (TIN).

Тема 4. Глобальные системы позиционирования. Принципы работы GPS. Определение местоположения по расстояниям до спутников. Измерение расстояния до спутника. Обеспечение совершенной временной привязки. Определение положения спутника в космосе. Ионосферные и атмосферные задержки сигналов. Другие виды погрешностей. Обзор портативных GPS-приемников.

Тема 5. Геодезия и цифровая фотограмметрия в ГИС. Определение прямоугольных координат точек. Полярная засечка. Прямая угловая засечка. Линейная засечка. Триангуляция, трилатерация и полигонометрия. Цифровая Фотограмметрия. Получение изображения. Системы координат. Внутреннее ориентирование снимка. Внешнее ориентирование снимка. Последовательность операций при фотограмметрической обработке.

Тема 6. Векторные ГИС. Пространственные отношения в ГИС-анализе. Уровни локализации объектов в векторных ГИС. Точечные данные. Линейные данные. Площадные данные. Модель данных векторных ГИС.

Тема 7. Векторные ГИС. Топологическая информация в ГИС-анализе. Работа с топологической информацией в векторных ГИС. Топологическая структура цифровой карты. Алгоритмы вычислительной геометрии. Сводка сегментов ГИС-проекта. Генерализация картографического изображения в ГИС.

Тема 8. Растровые ГИС: модель данных и алгоритмы анализа. Пространственный анализ в растровых ГИС. Описание характеристик растра. Локальные операции. Фокальные операции. Зональные операции.

Тема 9. Картографические модели структуры явлений в ГИС. Модели аппроксимации поверхностей географических распределений. Модели пространственного размещения точечных объектов. Моделирование типологических синтетических характеристик.

Тема 10. Картографические модели взаимосвязи явлений в ГИС. Картографические модели динамики явлений в ГИС. Информационные модели взаимосвязи явлений. Корреляционные модели взаимосвязи явлений. Метод Монте-Карло. «Гравитационные» модели пространственного распространения явлений.

Тема 11. Перспективы развития ГИС. Аппаратные и инструментальные средства создания ГИС-приложений. Коммерческие ГИС-приложения. ГИС-приложения с открытым кодом. Периферийные устройства вывода информации в ГИС. Представление карт и космических снимков в интернет. Картографический сервер UMNMapServer. Размещение растровых карт. Сервер MapIT. Локальные и глобальные ГИС-системы. Облачные ГИС. Перспективы распределенной обработки информации в ГИС. ГИС на основе нейронных сетей.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
-------	---------------	-------------

		Очная форма	Заочная форма
1	Введение в ГИС	2	2
2	Аппаратные и программные средства ГИС	2	
3	Привязка геоданных к карте и преобразования координат. Векторизация картографического изображения. Модели 3D-поверхностей в ГИС.	4	
4	Глобальные системы позиционирования	2	2
5	Геодезия и цифровая фотограмметрия в ГИС.	4	
6	Векторные ГИС. Пространственные отношения в ГИС-анализе.	4	
7	Векторные ГИС. Топологическая информация в ГИС-анализе.	2	2
8	Растровые ГИС. модель данных и алгоритмы анализа.	4	2
9	Картографические модели структуры явлений в ГИС.	4	
10	Картографические модели взаимосвязи явлений в ГИС. Картографические модели динамики явлений в ГИС.	4	
11	Перспективы развития ГИС.	2	
Итого:		34	8

4.4. Практические занятия. Не предусмотрены

4.5. Лабораторные работы.

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Работа в программе QGIS. Первое знакомство с QGIS	2	
2	Работа в программе QGIS. Интерфейс пользователя ArcView	2	2
3	Работа в программе QGIS. Работа с проектами	4	2
4	Работа в программе QGIS. Работа с новым проектом. Формирование вида. Установка свойств вида	2	
5	Работа в программе QGIS. Работа с видами проекта	4	
6	Работа в программе QGIS. Разработка тематических карт. Редактор легенды	8	2
7	Работа в программе QGIS. Текст и графика	6	
8	Работа в программе QGIS. Таблицы данных. Работа с таблицами	6	2
Итого:		34	8

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение в ГИС	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального задания или контрольной работы (для заочного отделения).	7	12
2	Аппаратные и программные средства ГИС	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального задания или контрольной работы (для заочного отделения).	7	12

3	Привязка геоданных к карте и преобразования координат. Векторизация картографического изображения. Модели 3D-поверхностей в ГИС.	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального задания или контрольной работы (для заочного отделения).	7	12
4	Глобальные системы позиционирования	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального задания или контрольной работы (для заочного отделения).	7	12
5	Геодезия и цифровая фотограмметрия в ГИС.	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального задания или контрольной работы (для заочного отделения).	7	12
6	Векторные ГИС. Пространственные отношения в ГИС-анализе.	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального задания или контрольной работы (для заочного отделения).	7	12
7	Векторные ГИС. Топологическая информация в ГИС-анализе.	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального задания или контрольной работы (для заочного отделения).	7	12
8	Растровые ГИС. модель данных и алгоритмы анализа.	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального задания или контрольной работы (для заочного отделения).	7	12
9	Картографические модели структуры явлений в ГИС.	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального задания или контрольной работы (для заочного отделения).	7	12
10	Картографические модели взаимосвязи явлений в ГИС. Картографические модели динамики явлений в ГИС.	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального задания или контрольной работы (для заочного отделения).	7	12
11	Перспективы развития ГИС.	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального задания или контрольной работы (для заочного отделения).	6	4
Итого:			76	124

4.7. Курсовые работы/проекты. Не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, и практическим занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде, самостоятельная работа, проблемное обучение.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- комбинированный контроль усвоения теоретического материала;
- лабораторная работа;
- контрольная работа.

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещены в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале оценивания, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные

	неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Шевченко Д.А., Современные географические информационные системы проектирования, кадастра и землеустройства: учебное пособие. / Д.А. Шевченко, А.В. Лошаков, С.В. Одинцов, Л.В. Кипа, Л.В. Трубачева, Д.И. Иванников - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2017. - 199 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/stavgau_00133.html

2. Емельянова, Л. Г. Биогеографическое картографирование : учебное пособие для академического бакалавриата / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 108 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07320-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437122>.

б) дополнительная литература:

1. Журкин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы. – М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – 272 с.

2. Никитина Ю.В., Никитин В.Н. Курс лекций по дисциплине «Геоинформационные системы». – Новосибирск.: Сибирская государственная геодезическая академия, 2008. – 44 с.

3. Курлович Д.М. Геоинформационные технологии. Лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие / Д. М. Курлович, Н. В. Жуковская, О. М. Ковалевская. –Минск : БГУ, 2015. – 160 с. : ил.

4. Геоинформационные системы и технологии. Основы работы в ГИС ArcView : Методические указания / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; Сост. П.В. Другаков. Горки. 2007. 42 с.

5. Краснощёков А.Н., Трифонова Т.А., Мищенко Н.В. Геоинформационные системы в экологии: Учеб.пособие / Владим.гос. ун-т. Владимир, 2004. – 152с.

6. Рыжков О.В. Методическое пособие к семинару «Геоинформационные системы и особо охраняемые природные территории» (16-21 апреля 2007 г., г. Елизово). – Тула: Гриф и К, 2007. – 240 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «ГИС в экологии и природопользовании» (для студентов заочной формы обучения, по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование») / Сост. В.И. Черных, О.Н. Друзь – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2017. – 28 с.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru/>

3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

8. Неформальное некоммерческое сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ - <http://gislab.info>

9. Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации - <http://www.gisa.ru>

10. Руководство пользователя ArcViewGIS 3.2 - http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnadi237.pdf

11. Пошаговые руководства с примерами из реального мира по ArcGIS - <http://learn.arcgis.com/ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Лекционные и практические занятия могут проводиться в компьютерном классе (компьютеры с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде) или с применением презентационной техники (проектор, экран, компьютер).

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине «ГИС в экологии и природопользовании»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании»

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-5	Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с	ОПК-5.1 Знает принципы анализа информации, основные справочные системы и профессиональные базы данных, геоинформационные системы ОПК-5.2 Умеет применять современные информационные технологии и геоинформационные системы в профессиональной	Тема 1. Введение в ГИС.	5
				Тема 2. Аппаратные и программные средства ГИС.	5
				Тема 3. Привязка геоданных к карте и преобразования координат. Векторизация картографического изображения. Модели 3D-поверхностей в ГИС.	5

		использование м информационн о- коммуникацио нных, в том числе геоинформацио нных технологий	деятельности ОПК-5.3 Владеет навыками работы с современными программными комплексами и геоинформационным и системами в области экологии, природопользования и охраны природы.	Тема 4. Глобальные системы позиционировани я.	5
				Тема 5. Геодезия и цифровая фотограмметрия в ГИС.	5
				Тема 6. Векторные ГИС. Пространственны е отношения в ГИС-анализе.	5
				Тема 7. Векторные ГИС. Топологическая информация в ГИС-анализе.	5
				Тема 8. Растровые ГИС: модель данных и алгоритмы анализа.	5
				Тема 9. Картографические модели структуры явлений в ГИС.	5
				Тема 10. Картографические модели взаимосвязи явлений в ГИС. Картографические модели динамики явлений в ГИС.	55
				Тема 11. Перспективы развития ГИС.	5

	ПК-2	Владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации,	ПК-2.1. Знает основные методы сбора полевой и лабораторной экологической информации ПК-2.2. Умеет обрабатывать экологическую информацию и выявляет источники, виды и масштабы техногенного воздействия ПК-2.3. Владеет навыками отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду методами геохимических исследований навыками составления экологических и техногенных карт, оценки воздействия на окружающую среду	Темы 1-11	5
--	------	---	--	-----------	---

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
2	ОПК-5	знать: теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий, функции географических информационных систем;	Темы 1-8	Комбинированный контроль усвоения теоретического материала, Лабораторные занятия,

		основные идеи, принципы и методы использования ГИС в науках о Земле; уметь: оценивать эффективность ГИС в решении географических задач, а также пределы их возможностей; владеть: базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения географической информации, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, геоинформационными технологиями.		контрольная работа, зачет
3	ПК-2	знать: основные понятия и методы математического аппарата, применяемого при решении типовых профессиональных задач, математические методы обработки экспериментальных данных; уметь: ориентироваться в справочной математической литературе, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач; владеть: математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию;	Темы 1-11	Комбинированный контроль усвоения теоретического материала, Лабораторные занятия, контрольная работа, зачет

Фонды оценочных средств по дисциплине «ГИС в экологии и природопользовании»

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия и лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- комбинированный контроль усвоения теоретического материала;

- защита лабораторных занятий;
- индивидуальное задание/контрольная работа для заочного отделения.

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала

1. История создания и развития ГИС.
2. Обработка пространственных переменных с помощью "скользящего окна". Решаемые задачи.
3. Структуры данных, базы данных и операции с ними в ГИС.
4. История использования и развития математических методов анализа и моделирования в геологии и экологии.
5. Средние значения в геоэкологии и их использование для решения различных задач.
6. Обзор программных средств ГИС, используемых в России.
7. Развитие и состояние ГИС в России.
8. Условия применения одномерных статистических моделей.
9. Основные источники данных в ГИС и их характеристика.
10. Содержание понятий ГИС и геоинформатика. Функции ГИС.
11. Анализ и моделирование пространственных переменных и решаемые задачи в геоэкологии.
12. Методы и способы определения координат в пространстве и времени объектов и процессов и требования к ним.
13. Особенности использования математических методов анализа и моделирования в геоэкологии.
14. Характеристика основных функций ГИС.
15. Основные направления и принципы моделирования в геоэкологии.
16. Методы изучения геоэкологических объектов.
17. Статистическая оценка параметров геоэкологических объектов и процессов.
18. Основные классификации ГИС и их характеристики.
19. Основные виды геоэкологической информации и их характеристика.
20. Сущность и примеры использования регрессионного анализа.
21. Основные способы ввода данных в ГИС.
22. Методы интерпретации и отображения корреляционных связей.
23. Анализ поверхностей (рельефа) в ГИС.
24. Особенности моделирования и типы моделей в геоэкологии.
25. Основные геоэкологические задачи, решаемые с помощью одномерных статистических моделей.
26. Характеристика основных групп операций, составляющих содержание и определяющих качество ГИС.
27. Типы геоэколого-математических моделей.
28. Понятие и характеристика корреляционной зависимости применительно к геоэкологическим образованиям и процессам.
29. Вывод и визуализация данных в ГИС.
30. Основные этапы геоэколого-математического моделирования.
31. Статистические гипотезы и критерии их проверки.
32. Анализ данных и моделирование в ГИС.

33. Данные, информация, знания в геоинформатике.
34. Методы изучения корреляционных зависимостей в геоэкологии.
35. История создания и развития ГИС.
36. Основные функции ГИС и их характеристика.
37. Методы изучения геоэкологических объектов и процессов.
38. Основные условия применения одномерных статистических моделей в геоэкологии.
39. Основные группы операций, составляющие содержание и определяющие качество ГИС.
40. Статистическая оценка параметров в геоэкологии.
41. Виды геоэкологической информации и их характеристика.
42. Структура данных, базы данных и операции с ними в ГИС.
43. Регрессионный анализ геоэкологических объектов и процессов.
44. Размеры и форма Земли.
45. Обзор программных средств ГИС, используемых в России.
46. Статистические гипотезы и критерии их проверки в геоэкологии.
47. Моделирование в геоэкологии. Типы моделей и их характеристика.
48. Основные способы ввода данных в ГИС.
49. Анализ и моделирование пространственных переменных.
50. Шкалы измерений, применяемые в геоэкологии.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *комбинированный контроль усвоения теоретического материала*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов.)

Контрольные задания к лабораторным занятиям:

1. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «границы Луганской области и границы районов Луганской области»
2. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «границы Луганской области и границы районов Луганской области».

3. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «реки Луганской области».
4. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «реки Луганской области».
5. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «полигон» («polygon») создайте проект «озера и водохранилища Луганской области».
6. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «полигон» («polygon») создайте проект «озера и водохранилища Луганской области».
7. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «полигон» («polygon») создайте проект «лесные массивы Луганской области».
8. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «полигон» («polygon») создайте проект «лесные массивы Луганской области».
9. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «асфальтированные дороги Луганской области».
10. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «асфальтированные дороги Луганской области».
11. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «железные дороги Луганской области» и при помощи инструмента «полигон» («polygon») создайте проект «ж/д станции Луганской области».
12. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «железные дороги Луганской области» и при помощи инструмента «полигон» («polygon») создайте проект «ж/д станции Луганской области».
13. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «грунтовые дороги Луганской области».
14. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента

«линия» («Line») создайте проект «грунтовые дороги Луганской области».

15. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «полигон» («polygon») создайте проект «города областного и районного значения Луганской области».
16. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «полигон» («polygon») создайте проект «города областного и районного значения Луганской области».
17. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «мосты и паромные переправы через реки Луганской области».
18. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «мосты и паромные переправы через реки Луганской области».
19. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «точка» («point») создайте проект «шахты Луганской области». Справочные данные по шахтам можно взять по следующей ссылке: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/1826/%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%86%D0%BA%D0%B8%D0%B9
20. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «границы Луганской области и границы районов Луганской области»
21. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «границы Луганской области и границы районов Луганской области».
22. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «реки Луганской области».
23. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «реки Луганской области».
24. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «полигон» («polygon») создайте проект «озера и водохранилища Луганской области».

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *контрольные задания к практическим занятиям*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
---------------------------------------	---------------------

отлично (5)	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлена (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Примеры вопросов для выполнения контрольной работы (для студентов заочной формы обучения)

Вариант 1

1. История создания и развития ГИС.
2. Обработка пространственных переменных с помощью "скользящего окна". Решаемые задачи.
3. Структуры данных, базы данных и операции с ними в ГИС.
4. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «границы Луганской области и границы районов Луганской области»

Вариант 2

1. История использования и развития математических методов анализа и моделирования в геологии и экологии.
2. Средние значения в геоэкологии и их использование для решения различных задач.
3. Обзор программных средств ГИС, используемых в России.
4. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «границы Луганской области и границы районов Луганской области».

Вариант 3

1. Развитие и состояние ГИС в России.
2. Условия применения одномерных статистических моделей.
3. Основные источники данных в ГИС и их характеристика.
4. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «реки Луганской области».

Вариант 4

1. Содержание понятий ГИС и геоинформатика. Функции ГИС.
2. Анализ и моделирование пространственных переменных и решаемые задачи в геоэкологии.
3. Методы и способы определения координат в пространстве и времени объектов и процессов и требования к ним.
4. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 2), при помощи инструмента «линия» («Line») создайте проект «реки Луганской области».

Вариант 5

1. Особенности использования математических методов анализа и моделирования в геоэкологии.
2. Характеристика основных функций ГИС.
3. Основные направления и принципы моделирования в геоэкологии.

4. При помощи программы Qgis оцифруйте топографическую карту Луганской области (приложение 1, часть 1), при помощи инструмента «полигон» («polygon») создайте проект «озера и водохранилища Луганской области».

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *контрольная работа*

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Вопросы к зачету

1. История создания и развития ГИС.
2. Обработка пространственных переменных с помощью "скользящего окна". Решаемые задачи.
3. Структуры данных, базы данных и операции с ними в ГИС.
4. История использования и развития математических методов анализа и моделирования в геологии и экологии.
5. Средние значения в геоэкологии и их использование для решения различных задач.
6. Обзор программных средств ГИС, используемых в России.
7. Развитие и состояние ГИС в России.
8. Условия применения одномерных статистических моделей.
9. Основные источники данных в ГИС и их характеристика.
10. Содержание понятий ГИС и геоинформатика. Функции ГИС.
11. Анализ и моделирование пространственных переменных и решаемые задачи в геоэкологии.
12. Методы и способы определения координат в пространстве и времени объектов и процессов и требования к ним.
13. Особенности использования математических методов анализа и моделирования в геоэкологии.
14. Характеристика основных функций ГИС.
15. Основные направления и принципы моделирования в геоэкологии.
16. Методы изучения геоэкологических объектов.
17. Статистическая оценка параметров геоэкологических объектов и процессов.
18. Основные классификации ГИС и их характеристики.
19. Основные виды геоэкологической информации и их характеристика.
20. Сущность и примеры использования регрессионного анализа.
21. Основные способы ввода данных в ГИС.
22. Методы интерпретации и отображения корреляционных связей.
23. Анализ поверхностей (рельефа) в ГИС.
24. Особенности моделирования и типы моделей в геоэкологии.

25. Основные геоэкологические задачи, решаемые с помощью одномерных статистических моделей.
26. Характеристика основных групп операций, составляющих содержание и определяющих качество ГИС.
27. Типы геоэколого-математических моделей.
28. Понятие и характеристика корреляционной зависимости применительно к геоэкологическим образованиям и процессам.
29. Вывод и визуализация данных в ГИС.
30. Основные этапы геоэколого-математического моделирования.
31. Статистические гипотезы и критерии их проверки.
32. Анализ данных и моделирование в ГИС.
33. Данные, информация, знания в геоинформатике.
34. Методы изучения корреляционных зависимостей в геоэкологии.
35. История создания и развития ГИС.
36. Основные функции ГИС и их характеристика.
37. Методы изучения геоэкологических объектов и процессов.
38. Основные условия применения одномерных статистических моделей в геоэкологии.
39. Основные группы операций, составляющие содержание и определяющие качество ГИС.
40. Статистическая оценка параметров в геоэкологии.
41. Виды геоэкологической информации и их характеристика.
42. Структура данных, базы данных и операции с ними в ГИС.
43. Регрессионный анализ геоэкологических объектов и процессов.
44. Размеры и форма Земли.
45. Обзор программных средств ГИС, используемых в России.
46. Статистические гипотезы и критерии их проверки в геоэкологии.
47. Моделирование в геоэкологии. Типы моделей и их характеристика.
48. Основные способы ввода данных в ГИС.
49. Анализ и моделирование пространственных переменных.
50. Шкалы измерений, применяемые в геоэкологии.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – зачет

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
зачтено	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной

	форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)