

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н.Костякова

Дата подписания: 27.08.2023 12:26:52

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства А.Н.Костякова
Кафедра Экологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства имени
А.Н. Костякова


Д.М. Бенин
“24” августа 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.07 «ГИС в экологии и природопользовании»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО 3++

Направление: 05.04.06 – «Экология и природопользование»

Направленность: Экология и природопользование на водосборных территориях

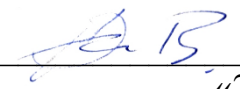
Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Бузылёв А.В., ст. преподаватель  _____
«22» августа 2022г.

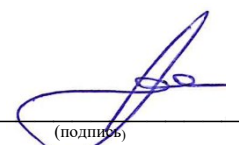
Рецензент: Мазиров М.А., д.б.н., профессор  _____
«22» августа 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 05.04.06 – «Экология и природопользование» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры Экологии протокол №11 от «22» августа 2022г.

Зав. кафедрой Васенев И.И., д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


_____ (подпись)

«22» августа 2022г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Смирнов А.П., к.т.н., доцент


(ФИО, ученая степень, ученое звание)


_____ (подпись)

«24» августа 2022г.

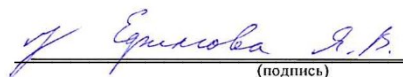
Заведующий выпускающей кафедрой Экологии, Васенев И.И., д.б.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


_____ (подпись)

«22» августа 2022г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


_____ (подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ..	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	25
Виды и формы отработки пропущенных занятий	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины **Б1.В.07 «ГИС в экологии и природопользовании»** для подготовки магистров по направлению **05.04.06 «Экология и природопользование»** направленность **Экология и природопользование на водосборных территориях**

Цель освоения дисциплины: выработка у магистров целостного представления в области применения современных геоинформационных систем в экологии и природопользовании на водосборных территориях, при оценке, моделировании и прогнозировании экологического состояния и функционального качества базовых компонентов природных, агро– и урбоэкосистем, овладение магистрами современными методами геоинформационных (ГИС-) технологий, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере геоинформационного моделирования и оценки функционально-экологического качества базовых компонентов природных, агро– и урбоэкосистем.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1.В учебного плана по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.3; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2.

Краткое содержание дисциплины: методологические и технологические основы геоинформатики. Основные понятия, термины, определения геоинформационных систем (ГИС). Основные источники и типы данных в ГИС, системы их представления и обработки. Проекция и масштабы картографических данных. Особенности применения ГИС в экологии и природопользовании. Наиболее популярные ГИС-платформы, приложения и веб-ресурсы. Основные модели пространственных объектов и данных, их организации и управления ими. Основы формирования геоинформационных систем, их структура и содержание, использование ГИС в системах экологического мониторинга и при проектировании наукоёмких технологий. Представление пространственно-координированных данных в ГИС, оцифровка и векторизация. Интеграция разнотипных данных в рамках объектов и тематических слоёв. Использование агроэкологических ГИС в системах агроэкологического мониторинга земель для снижения экологических рисков земледелия, обоснования оптимизации плодородия почв и трансфера наилучших доступных агротехнологий. Теоретические знания и методические навыки закрепляются при выполнении курсовой работы.

Общая трудоемкость дисциплины: 2 зачетные единицы (72 часа).

Промежуточный контроль: зачёт

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» является выработка у магистров целостного представления в области применения современных геоинформационных систем в экологии и природопользовании на

водосборных территориях, при оценке, моделировании и прогнозировании экологического состояния и функционального качества базовых компонентов природных, агро– и урбоэкосистем, овладение магистрами современными методами геоинформационных (ГИС-) технологий, приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере геоинформационного моделирования и оценки функционально-экологического качества базовых компонентов природных, агро– и урбоэкосистем.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «ГИС в экологии и природопользовании» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1.В. Дисциплина «ГИС в экологии и природопользовании» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование», направленность «Экология и природопользование на водосборных территориях».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «ГИС в экологии и природопользовании» являются «Методология организации и проведения научных исследований», «Нормативно-правовое регулирование в сфере экологии и природопользования», «Современные методы инструментальных исследований в экологии и природопользовании», «Математическое моделирование и анализ пространственно-распределенных данных в экологии и природопользовании», «Экологическое проектирование и основы проектного менеджмента».

Дисциплина «ГИС в экологии и природопользовании» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Экологическая экспертиза и экологическое нормирование на водосборных территориях», «Компьютерные технологии в экологии и природопользовании», «Инженерно-экологические изыскания», «Надзор и контроль в экологии и природопользовании на водосборе», «Геоэкологические основы мониторинга подземных вод».

Освоение дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» позволяет сформировать у студентов целостное представление о возможностях применения современных геоинформационных систем в экологии и природопользовании, при оценке, моделировании и прогнозировании экологического состояния и функционального качества базовых компонентов природных, агро– и урбоэкосистем на водосборных территориях, приобрести знания современных методов геоинформационных (ГИС-) технологий и практические навыки и компетенции в сфере геоинформационного моделирования и оценки функционально-экологического качества базовых компонентов природных, агро– и урбоэкосистем.

Рабочая программа дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2,0 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам № 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	16,25	16,25
Аудиторная работа	16	16
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	0	0
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	55,75	55,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	45	45
<i>Подготовка к зачету</i>	10,75	10,75
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Собирает, анализирует оценивает данные о состоянии окружающей среды, определяет влияние антропогенной деятельности, прогнозирует экологическую ситуацию с помощью современных моделей, цифровых средств и технологий, предлагает научно-обоснованные методы снижения антропогенной нагрузки	ПКос-1.3 Владеет технологиями геоинформационных систем, компьютерного моделирования и прогнозирования природных и антропогенных процессов	Современные геоинформационные прикладные программные продукты и сервисы сети интернет; Источники получения первичных данных и справочно-аналитические системы.	Применять базовые возможности геоинформационных систем для компьютерного моделирования и прогнозирования природных и антропогенных процессов	Навыками обработки и интерпретации данных моделирования и прогнозирования природных и антропогенных процессов с применением геоинформационных систем
2.	ПКос-6	Способен осуществлять стратегическое развитие технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	ПКос-6.1 Умеет организовывать и проводить мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям	Нормативно-методическую основу проведения мониторинговых гидробиологических исследований водных экосистем	Разрабатывать с применением геоинформационных технологий гидробиологический мониторинг водных экосистем	Навыками обработки и интерпретации данных гидробиологического мониторинга с применением геоинформационных систем
3.			ПКос-6.2 Умеет организовывать и проводить мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов по гидрохимическим показателям	Нормативно-методическую основу проведения мониторинговых гидрохимических исследований водных экосистем	Разрабатывать с применением геоинформационных технологий гидрохимический мониторинг водных экосистем	Навыками обработки и интерпретации данных гидрохимического мониторинга с применением геоинформационных систем

4.	ПКос-8	Способен проводить регулирование, планирование и организацию деятельности по оценке качества и экспертизе в градостроительной и водохозяйственной деятельности	ПКос-8.1 Умеет осуществлять техническое и организационно-методическое руководство деятельностью по оценке качества и экспертизе	Специфику и методическую основу применения геоинформационных систем в экологической экспертизе и оценке качества окружающей среды.	Грамотно подбирать методики и руководить оценочными и мониторинговыми работами в градостроительстве и водохозяйственной деятельности	Навыками обработки и интерпретации полученных данных результатов деятельности по оценке качества и экспертизе для ведения технического руководства проектами
5.			ПКос-8.2 Разрабатывает и реализует мероприятия для повышения эффективности деятельности по оценке качества и экспертизе	Методическую и практическую основу применения геоинформационных систем в экологической экспертизе и оценке качества окружающей среды.	Самостоятельно разрабатывать и реализовывать оценочные и мониторинговые работы в градостроительстве и водохозяйственной деятельности	Навыками обработки и интерпретации полученных данных результатов деятельности по оценке качества и экспертизе для оптимизации мероприятий с применением геоинформационных систем

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеауди- торная работа СР
		ЛР	ПКР	
Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании на водосборных территориях	18	3		15
Раздел 2. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС.	21	6		15
Раздел 3. Использование ГИС для анализа и интерпретации пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству компонентов экосистем водосборных территорий.	24	9		15
Подготовка к зачёту	10,75			10,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25		0,25	
Всего за 2 семестр	72	16	0,25	55,75
Итого по дисциплине	72	16	0,25	55,75

Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании на водосборных территориях.

Тема 1.1. Основы геоинформатики и использования геоинформационных систем в экологии и природопользовании на водосборных территориях.

Основные представления геоинформатике. Базовые понятия и термины. История и перспективы развития. Экогеоинформатика. Процесс сбора пространственно координированных данных и их использование в географических информационных системах для решения задач экологии и природопользования. Основные структурные элементы геоинформационных систем. Картографическая основа. Базы данных и базы знаний экологической информации в ГИС. Специализированные СППР. Преимущества и перспективы использования локальных и региональных геоинформационных систем в экологии и природопользовании.

Тема 1.2. Растровые и векторные геоинформационные системы в экологии и природопользовании на водосборных территориях.

Растровые и векторные системы координат. Растровые и векторные геоинформационные системы, примеры их применения в экологии и природопользовании на водосборных территориях. Сравнительный анализ элементарных про-

странственных носителей информации растровых и векторных геоинформационных систем в экологии и природопользовании. Положительные и отрицательные особенности растровых и векторных геоинформационных систем.

Тема 1.3. Системы глобального позиционирования, дистанционного зондирования и особенности их использования в экологии и природопользовании на водосборных территориях.

Теоретические и технологические основы функционирования систем глобального позиционирования и дистанционного зондирования. Методы и оборудование геопозиционирования и дистанционного зондирования. Факторы, влияющие на точность определения координат. Работа с комбинированными системами. Ориентирование и привязка картографических материалов и сцен дистанционного зондирования на местности с использованием навигаторов. Принципы работы систем детального позиционирования DGPS. Изучение работы спутниковых GNSS систем на примере Stonex. Изучение возможностей базовой станции, ровера и контроллера GNSS Stonex. Проведение детальной топографической съемки с использованием приборов геопозиционирования повышенной точности. Редактирование ГИС с использованием GPS. Особенности применения DGPS в экологии и природопользовании. Перспективы применения данных дистанционного зондирования.

Раздел 2. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС.

Тема 2.1. Создание и редакция базовых, тематических слоев и рабочих наборов ГИС.

Способы формализованного представления пространственно распределенных данных геоинформационных систем в экологии и природопользовании. Качественные и количественные шкалы переменных. Примеры их использования в геоинформационных системах в экологии и природопользовании. Структура и форматы хранения растровых данных. Функциональные особенности растровых ГИС экологии и природопользования. Топологические модели и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования. Основные виды картографических проекций и особенности их использования в геоинформационных системах экологии и природопользования. Топографические карты крупного масштаба и особенности их номенклатуры. Масштабы экологического картирования в России. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем в экологии.

Тема 2.2. Систематизация, обработка, анализ и синтез разноплановой экологической информации в ГИС.

Геоинформационное обеспечение прикладных картографических работ в экологии и природопользовании. Корректировка электронных карт. Основные методы количественного анализа пространственно распределенной информации в экологии и природопользовании. Расчет средневзвешенных значений с учетом

ограниченного множества точек и обратного расстояния в экологии и природопользовании. Основные виды классификации элементарных поверхностей рельефа по цифровой карте рельефа и их интерпретация в экологии и природопользовании. Основные параметры и шкалы ранжирования. Типизация характеристик. Составление легенды для рабочих наборов ландшафтно-экологических ГИС.

Тема 2.3. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования на водосборных территориях.

Теоретические основы, основные принципы работы и сравнительная характеристика используемых в экологии и природопользовании популярных систем дистанционного зондирования. Пространственная разрешающая способность. Пространственное разрешение. Радиометрическое и временное разрешение. Абсолютная временная разрешающая способность. Общая классификация сенсоров и платформ дистанционного зондирования. Пассивные и активные сенсоры. Наземные, воздушные, космические платформы. Орбиты спутников дистанционного зондирования. Решение с помощью данных дистанционного зондирования задач глобального, регионального и локального мониторинга окружающей среды. Основные виды ресурсных спутников, краткая характеристика их орбит, сенсорных систем и спектральных диапазонов. Основные методы цифровой обработки данных дистанционного зондирования. Типизация растительного покрова по данным спектральной съемки. Основные диагностические признаки и зоны спектра в экологии и природопользовании.

Раздел 3. Использование ГИС для анализа и интерпретации пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству компонентов экосистем водосборных территорий.

Тема 3.1. Глобальные и локальные геоинформационные системы мониторинга и решаемые с их помощью задачи экологии и природопользования.

Глобальные геоинформационные системы экологического мониторинга. Примеры их использования для решения глобальных проблем экологии. Глобальное изменение климата и контроль парниковых газов с использованием глобальных и региональных ГИС. Глобальные и региональные проблемы деградации биологических, земельных и водных ресурсов, их решение с помощью глобальных и региональных ГИС. Открытые информационно-картографические ресурсы интернета и их использование для решения локальных и региональных проблем экологии и природопользования. Возможности использования Яндекс-карт и приложений Google-Earth, SAS Planet. Обзор и получение ДДЗ с сайта геопортала Роскосмоса, открытых карт Google, Yandex, Yahoo, Wikimapia. Чтение и прикладная интерпретация экологической картографической информации. Спектральная и функционально-экологическая классификация объектов.

Тема 3.2. Геоинформационное обеспечение задач ландшафтной таксации, мониторинга состояния и инвентаризации базовых компонентов природных, агро-- и урбоэкосистем.

Построение и анализ геоинформационных моделей основных диагностических параметров, оценок экологического состояния и индикаторов функционального качества базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем с использованием тематических электронных карт, цифровых карт рельефа и данных дистанционного зондирования. Примеры решения специальных расчетных задач экологического проектирования, оценки водосборных территорий, инвентаризации базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем и оценки проблемных экологических ситуаций в рамках ГИС. Геоинформационное обеспечение задач воспроизводства и сохранения плодородия почв. Системный анализ проблемных агроэкологических ситуаций и нормативные прогнозы их разрешения с использованием специализированных ГИС.

Тема 3.3. Геоинформационное обеспечение задач экологического проектирования и экспертизы.

Инвентаризационные, оценочные и прогнозные задачи, решаемые с помощью ГИС в рамках экологического проектирования. Примеры использования проектных экологических и агроэкологических ГИС. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке нагрузки проектов землепользования и природопользования на водосборные территории. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке рисков развития эрозии. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке рисков сезонного затопления. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке ареалов загрязнения от точечного источника выбросов. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке ареалов загрязнения от автомагистралей. Геоинформационное обеспечение задач экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду.

4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

Содержание лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании на водосборных территориях.				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1.1. Основы геоинформатики и использования геоинформационных систем в экологии и природопользовании на водосборных территориях.	Лабораторная работа № 1. Открытые информационно-картографические ресурсы интернета. Работа с публичной кадастровой картой. Программа SAS. Планета. Обзор возможностей программы. Работа со слоями, полигонами, метками. Проведение измерений. Экспорт картографической информации и космических снимков.	ПКос-1.3	Отчет в электронной форме (графические материалы)	1
	Тема 1.2. Растровые и векторные геоинформационные системы в экологии и природопользовании на водосборных территориях.	Лабораторная работа № 2. Знакомство с ГИС MapInfo: особенности оболочки программы, панелей, пэнэла, надстроек и дополнительных модулей, особенностей внесения информации, импорта табличных данных, графического ввода. Импорт и экспорт картографической информации. Абсолютные и относительные системы координат. Координатные привязки топографических основ.	ПКос-1.3	Экспресс-тесты	2
2	Раздел 2. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС.				
	Тема 2.1. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС.	Лабораторная работа № 3. Проектирование структуры ГИС. Подключение и привязка топографической основы.	ПКос-1.3 ПКос-8.1	Отчет в электронной форме (графические материалы)	2
	Тема 2.2. Систематизация, обработка, анализ и синтез разноплановой экологической информации в ГИС	Лабораторная работа № 4. Оцифровка топографической основы. Выделение границ зоны ведения работ в рамках персонального ГИС-проекта.	ПКос-1.3 ПКос-8.2	Отчет в электронной форме (графические материалы)	2
	Тема 2.3. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования на водосборных территориях	Лабораторная работа № 5. Создание и анализ тематических слоёв текущего природопользования в рамках персонального ГИС-проекта.	ПКос-1.3 ПКос-8.2	Отчет в электронной форме (графические материалы), Экспресс-тесты	2
3.	Раздел 3. Использование ГИС для анализа и интерпретации пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству компонентов экосистем водосборных территорий.				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 3.1. Глобальные и локальные геоинформационные системы мониторинга и решаемые с их помощью задачи экологии и природопользования.	Лабораторная работа № 6. Создание и анализ тематических слоев гидрологической информации водосборных территорий в рамках персонального ГИС-проекта.	ПКос-1.3 ПКос-6.1 ПКос-8.2	Отчет в электронной форме (графические материалы)	3
	Тема 3.2. Геоинформационное обеспечение задач мониторинга состояния и инвентаризации базовых компонентов природных, агро- и урбозко-систем.	Лабораторная работа № 7. Создание результирующего тематического слоя экологической характеристикой объекта персонального задания.	ПКос-1.3 ПКос-6.1 ПКос-8.2	Отчет в электронной форме (графические материалы)	2
	Тема 3.3. Геоинформационное обеспечение задач экологического проектирования и экспертизы.	Лабораторная работа № 8. Создание условных обозначений для рабочего набора в локальной геоинформационной системе. Подготовка рабочего набора ГИС к публикации.	ПКос-1.3 ПКос-8.1	Защита лабораторной работы, Экспресс-тесты	2

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании на водосборных территориях.		
1.	Тема 1.1. Основы геоинформатики и использования геоинформационных систем в экологии и природопользовании на водосборных территориях.	Основные представления геоинформатике. Базовые понятия и термины. История и перспективы развития. Экогеоинформатика. Процесс сбора пространственно координированных данных и их использование в географических информационных системах для решения задач экологии и природопользования. Основные структурные элементы геоинформационных систем. Картографическая основа. Базы данных и базы знаний экологической информации в ГИС. Специализированные СППР. Преимущества и перспективы использования локальных и региональных геоинформационных систем в экологии и природопользовании.
2.	Тема 1.2. Растровые и векторные геоинформационные системы в экологии и природопользовании на водосборных территориях.	Растровые и векторные системы координат. Растровые и векторные геоинформационные системы, примеры их применения в экологии и природопользовании на водосборных территориях. Сравнительный анализ элементарных пространственных

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	пользовании на водосборных территориях.	носителей информации растровых и векторных геоинформационных систем в экологии и природопользовании. Положительные и отрицательные особенности растровых и векторных геоинформационных систем.
3.	Тема 1.3. Системы глобального позиционирования, дистанционного зондирования и особенности их использования в экологии и природопользовании на водосборных территориях.	Теоретические и технологические основы функционирования систем глобального позиционирования и дистанционного зондирования. Методы и оборудование геопозиционирования и дистанционного зондирования. Факторы, влияющие на точность определения координат. Работа с комбинированными системами. Ориентирование и привязка картографических материалов и сцен дистанционного зондирования на местности с использованием навигаторов. Принципы работы систем детального позиционирования DGPS. Изучение работы спутниковых GNSS. Особенности применения GNSS в экологии и природопользовании. Перспективы применения данных дистанционного зондирования.
Раздел 2. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС.		
4.	Тема 2.1. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС	Способы формализованного представления пространственно распределенных данных геоинформационных систем в экологии и природопользовании. Качественные и количественные шкалы переменных. Примеры их использования в геоинформационных системах в экологии и природопользовании. Структура и форматы хранения растровых данных. Функциональные особенности растровых ГИС экологии и природопользования. Топологические модели и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования. Основные виды картографических проекций и особенности их использования в геоинформационных системах экологии и природопользования. Топографические карты крупного масштаба и особенности их номенклатуры. Масштабы экологического картирования в России. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем в экологии и природопользовании на водосборных территориях.
5.	Тема 2.2. Систематизация, обработка, анализ и синтез разноплановой экологической информации в ГИС.	Геоинформационное обеспечение прикладных картографических работ в экологии и природопользовании. Корректировка электронных карт. Основные методы количественного анализа пространственно распределенной информации в экологии и природопользовании. Расчет средневзвешенных значений с учетом ограниченного множества точек и обратного расстояния в экологии и природопользовании. Основные виды классификации элементарных поверхностей рельефа по цифровой карте рельефа и их интерпретация в экологии и природопользовании. Основные параметры и шкалы ранжирования. Типизация характеристик. Составление легенды для рабочих наборов ландшафтно-экологических ГИС.
6.	Тема 2.3. Данные дистанционного зондирования и их исполь-	Теоретические основы, основные принципы работы и сравнительная характеристика используемых в экологии и природопользовании популяр-ных систем дистанционного зондирова-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	зование в геоинформационных системах экологии и природопользования на водосборных территориях.	ния. Пространственная разрешающая способность. Пространственное разрешение. Радиометрическое и временное разрешение. Абсолютная временная разрешающая способность. Общая классификация сенсоров и платформ дистанционного зондирования. Пассивные и активные сенсоры. Наземные, воздушные, космические платформы. Орбиты спутников дистанционного зондирования. Решение с помощью данных дистанционного зондирования задач глобального, регионального и локального мониторинга окружающей среды. Основные виды ресурсных спутников, краткая характеристика их орбит, сенсорных систем и спектральных диапазонов. Основные методы цифровой обработки данных дистанционного зондирования. Типизация растительного покрова по данным спектральной съемки. Основные диагностические признаки и зоны спектра в экологии и природопользовании.
Раздел 3. Использование ГИС для анализа и интерпретации пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству компонентов экосистем на водосборных территориях.		
7.	Тема 3.1. Глобальные и локальные геоинформационные системы мониторинга и решаемые с их помощью задачи экологии и природопользования.	Глобальные геоинформационные системы экологического мониторинга. Примеры их использования для решения глобальных проблем экологии. Глобальное изменение климата и контроль парниковых газов с использованием глобальных и региональных ГИС. Глобальные и региональные проблемы деградации биологических, земельных и водных ресурсов, их решение с помощью глобальных и региональных ГИС. Открытые информационно-картографические ресурсы интернета и их использование для решения локальных и региональных проблем экологии и природопользования. Возможности использования Яндекс-карт и приложений Google-Earth, SAS Planet. Чтение и прикладная интерпретация экологической картографической информации.
8.	Тема 3.2. Геоинформационное обеспечение задач ландшафтной таксации, мониторинга состояния и инвентаризации базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем.	Построение и анализ геоинформационных моделей основных диагностических параметров, оценок экологического состояния и индикаторов функционального качества базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем с использованием тематических электронных карт, цифровых карт рельефа и данных дистанционного зондирования. Примеры решения специальных расчетных задач экологического проектирования, оценки водосборных территорий, инвентаризации базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем и оценки проблемных экологических ситуаций в рамках ГИС. Геоинформационное обеспечение задач воспроизводства и сохранения плодородия почв. Системный анализ проблемных агроэкологических ситуаций и нормативные прогнозы их разрешения с использованием специализированных ГИС.
9.	Тема 3.3. Геоинформационное обеспечение	Инвентаризационные, оценочные и прогнозны задачи, решаемые с помощью ГИС в рамках экологического проектирования. Примеры использования проектных экологических и агроэкологических ГИС. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке нагрузки проектов землепользования и

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ние задач экологического проектирования и экспертизы.	природопользования на водосборные территории. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке рисков развития эрозии. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке рисков сезонного затопления. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке ареалов загрязнения от точечного источника выбросов. Геоинформационное обеспечение задач по экологической оценке ареалов загрязнения от автомагистралей. Геоинформационное обеспечение задач экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду.

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Основы геоинформатики и использования геоинформационных систем в экологии и природопользовании на водосборных территориях.	ЛР Компьютеризированная редакция и анализ электронных карт, контекстный поиск в сети интернет
2.	Растровые и векторные геоинформационные системы в экологии и природопользовании на водосборных территориях.	ЛР Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
3.	Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС.	ЛР Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
4.	Систематизация, обработка, анализ и синтез разноплановой экологической информации в ГИС.	ЛР Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
5.	Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования на водосборных территориях.	ЛР Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
6.	Глобальные и локальные геоинформационные системы мониторинга и решаемые с их помощью задачи экологии и природопользования.	ЛР Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
7.	Геоинформационное обеспечение задач мониторинга состояния и инвентаризации базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем.	ЛР Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных
8.	Геоинформационное обеспечение задач экологического проектирования и экспертизы.	ЛР Компьютеризированное построение, редакция и анализ электронных карт, пространственная обработка данных

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примерные вопросы экспресс-тестов для текущего контроля знаний обучающихся (образец)

1. Выберите из списка (а-б-в-г) элементарные пространственные носители информации векторных геоинформационных систем.
2. Выберите из списка (а-б-в-г) отрицательные особенности растровых геоинформационных систем.
3. Выберите из списка (а-б-в-г) положительные особенности векторных геоинформационных систем.
4. Выберите из списка (а-б-в-г) топографические карты детального масштаба, используемые в экологии и природопользовании.
5. Выберите из списка (а-б-в-г) форматы хранения растровых данных.
6. Выберите из списка (а-б-в-г) типичные недостатки современных систем получения и анализа данных дистанционного зондирования.
7. Выберите из списка (а-б-в-г) оптический диапазон длин волн.
8. Выберите из списка (а-б-в-г) основные методы интерполяции пространственно распределенных данных в экологии и природопользовании.
9. Выберите из списка (а-б-в-г) изменение спектральной отражательной способности почв при развитии эрозии.
10. Выберите из списка (а-б-в-г) изменение спектральной отражательной способности поверхностных вод при их загрязнении.

Примерные вопросы к контрольной работе для текущего контроля знаний:

1. Проанализируйте преимущества использования ГИС в экологии и природопользовании на водосборных территориях.
2. Расскажите о методических проблемах растровых геоинформационных систем.
3. Какое влияние и почему оказывает изменение проекции и масштаба в векторных ГИС?
4. Какое влияние оказывает укрупнение масштаба на визуализацию растровых ГИС?
5. Какие стандартные картографические задачи эффективно решаются в рамках ГИС?
6. Какие стандартные экологические задачи эффективно решаются с помощью ГИС?
7. Предложите систему организации регионального агроэкологического мониторинга водосборных территорий с использованием ГИС и данных дистанционного зондирования.
8. Как организовать работу локального экологического мониторинга с использованием ГИС.
9. Как составить карту экологической оценки водосборной территории с использованием ГИС.

10. Прокомментируйте тенденции современного развития платформ ГИС и систем ДЗ.

Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Основные представления о геоинформатике. Базовые понятия и термины. История и перспективы развития. Экогеоинформатика.
2. Геоинформационные системы. Базовое и функциональное определения. Перспективы использования в экологии и природопользовании.
3. Основные структурные элементы геоинформационных систем. Электронные карты и картосхемы.
4. Картографическая основа геоинформационных систем. Базовые тематические слои ГИС.
5. Базы данных пространственно координированной экологической информации. Способы их визуализации в ГИС.
6. Растровые и векторные системы координат. Растровые и векторные модули геоинформационных систем.
7. Перспективы и примеры применения ГИС в экологии и природопользовании. Экологические ГИС. Почвенные и биоресурсные ГИС.
8. Функциональные возможности и типовые задачи геоинформационных систем.
9. Особенности применения векторных и растровых ГИС в экологии и природопользовании. Основные задачи и ограничения.
10. Средства визуализации информации в геоинформационных системах. Рабочие наборы экологических ГИС и возможности их редактирования.
11. Основные этапы и перспективы развития экологических геоинформационных систем. Наиболее популярные платформы и разработчики ГИС.
12. Основные Интернет-ресурсы информации и материалов ГИС. Специализированные поисковые системы ГИС в области наук о Земле гидрологии и экологии.
13. Растровые геоинформационные системы в экологии и природопользовании. Положительные и отрицательные особенности растровых ГИС.
14. Векторные геоинформационные системы в экологии и природопользовании. Положительные и отрицательные особенности векторных ГИС.
15. Сравнительный анализ элементарных пространственных носителей информации растровых и векторных ГИС в экологии и природопользовании.
16. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем в экологии и природопользовании.
17. Способы создания новых тематических слоев информации в рамках геоинформационных систем в экологии и природопользовании.
18. Примеры решения специальных расчетных задач экологического проектирования в рамках ГИС.
19. Примеры решения специальных расчетных задач оценки проблемных экологических ситуаций в рамках ГИС.
20. Способы формализованного представления пространственно распределенных данных геоинформационных систем в экологии и природопользовании.

21. Качественные и количественные шкалы переменных. Примеры их использования в геоинформационных системах в экологии и природопользовании на водосборных территориях.
22. Основные форматы и числовые типы данных, используемые в ГИС. Примеры их использования в ГИС экологии и природопользования.
23. Структура и форматы хранения растровых данных. Функциональные особенности растровых ГИС экологии и природопользования.
24. Топологические модели и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования на водосборных территориях.
25. Основные виды картографических проекций и особенности их использования в геоинформационных системах экологии и природопользования.
26. Универсальная поперечно-цилиндрическая проекция Меркатора и ее использования в региональных ГИС экологии и природопользования.
27. Топографические карты среднего масштаба и особенности их номенклатуры. Базовый средний масштаб агроэкологического картирования в России.
28. Топографические карты крупного масштаба и особенности их номенклатуры. Базовый крупный масштаб агроэкологического картирования в России.
29. Поиск топографических карт и атласов в поисковых системах Интернет.
30. Данные дистанционного зондирования и их использование в геоинформационных системах экологии и природопользования.
31. Основные виды разрешений данных дистанционного зондирования, используемых в ГИС экологии и природопользования.
32. Сравнительная характеристика популярных систем дистанционного зондирования в экологии и природопользовании на водосборных территориях.
33. Глобальные геоинформационные системы мониторинга и прогноза климатических изменений и их экологической интерпретации.
34. Геоинформационное обеспечение картографических работ. Корректировка электронных карт в экологии и природопользовании.
35. Основные методы количественного анализа пространственно распределенной информации в экологии и природопользовании на водосборных территориях.
36. Логическая схема использования ДДЗ и цифровой карты рельефа при тематическом зондировании ландшафта водосборных территорий в экологии и природопользовании.
37. Основные виды классификации элементарных поверхностей рельефа по цифровой карте рельефа и их интерпретация в экологии и природопользовании.
38. Типизация растительного покрова по данным спектральной съемки. Основные диагностические признаки и зоны спектра в экологии и природопользовании.
39. Составление легенды для рабочих наборов ландшафтно-экологических ГИС. Основные параметры и шкалы ранжирования. Типизация характеристик цвета.
40. Основы дистанционного зондирования в рамках ГИС.
41. Задачи, решаемые в ГИС, с использованием данных дистанционного зондирования.
42. Преимущества использования в ГИС данных дистанционного зондирования.
43. Основные недостатки современных систем получения и анализа данных дистанционного зондирования.

44. Процесс сбора данных дистанционного зондирования и их использование в географических информационных системах.
45. Причины нарушения работы идеальной системы дистанционного зондирования.
46. Основные методы съемки и анализа данных дистанционного зондирования.
47. Методы цифровой обработки данных дистанционного зондирования. Используемые при этом геоинформационные системы.
48. Примеры экологической интерпретации данных дистанционного зондирования в ландшафтно-экологических геоинформационных системах.
49. Основные методы интерполяции пространственно распределенных данных в экологии и природопользовании. Цифровая модель рельефа.
50. Расчет средневзвешенных значений с учетом ограниченного множества точек и обратного расстояния в экологии и природопользовании.
51. Методы кригинга и анализ вариограмм. Планирование GRID систем пробоотбора в экологии и природопользовании.
52. Интеграция и управление в ГИС разнородной информацией, полученных из разных источников.
53. Тепловое инфракрасное излучение и его анализ в экологических ГИС.
54. Газы атмосферы с наибольшей способностью к поглощению солнечного излучения и их анализ в рамках экологических ГИС.
55. Окна прозрачности атмосферы, используемые при анализе ДДЗ в экологических ГИС.
56. Зависимость отраженного излучения и ДДЗ от физического состояния объектов экологических ГИС.
57. Редактирование ГИС с использованием GPS. Особенности применения GNSS в экологии и природопользовании. Перспективы применения Глонасс.
58. Геоинформационное обеспечение задач экологического проектирования. Примеры использования проектных экологических и агроэкологических ГИС.
59. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки проектов землепользования и природопользования на водосборных территориях.
60. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки рисков сезонного затопления.
61. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки рисков развития эрозии.
62. Геоинформационное обеспечение задач агроэкологической оценки агроклиматических условий землепользования.
63. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки ареалов загрязнения водосборных территорий от точечного источника выбросов.
64. Геоинформационное обеспечение задач экологической оценки ареалов загрязнения от автомагистралей.
65. Геоинформационное обеспечение задач экологического мониторинга.
66. Геоинформационное обеспечение задач агроэкологического мониторинга.
67. Геоинформационное обеспечение задач экологического контроля.
68. Геоинформационное обеспечение задач экологической экспертизы.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Виды текущего контроля: защита индивидуальных расчетных работ, тестирование, защита лабораторных работ.

Вид промежуточного контроля: зачёт

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
«Зачтено»	оценку «зачтено» заслуживает студент, освоивший полностью или частично знания, умения, компетенции и теоретический материал; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на положительную оценку; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы или сформированы не в полном объёме. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы.
«Не зачтено»	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Биogeографическое картографирование: учебное пособие для вузов / Л.Г. Емельянова, Г.Н. Огуреева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 108 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/452324>

2. Экологическое картографирование: учебное пособие для вузов / Г.Н. Огуреева, Т.В. Котова, Л.Г. Емельянова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 162 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/451382>

3. ГИС-технологии для оценки воздействия землепользования на окружающую среду: Учебное пособие / И.И. Васенев, Ю.Л. Мешалкина. – М.: ООО «Сам Полиграфист». 2015. – 116 с.

4. Методы экологических исследований / Яшин И.М., Раскатов В.А., Васенев И.И. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2015. – 167 с.

5. Экогеохимия ландшафта / Яшин И.М., Васенев И.И., Черников В.А. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2015. – 306 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Агроэкологическая оценка земель и оптимизация землепользования / Черногоров А.Л., Чекмарев П.А., Васенев И.И., Гогмачадзе Г.Д. – М.: Издательство МГУ, 2012. – 268 с.

2. Агрэкологическое моделирование и проектирование / И.И. Васенев, А.В. Бузылев, Ю.А. Курбатова и др. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2010. – 260 с.

3. Геоинформационные системы в почвоведении и экологии (интерактивный курс): Учебно-практическое пособие / Васенев И.И., Мешалкина Ю.Л., Грачев Д.А. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. 212 с.

4. Основы экологии и рационального природопользования: Учебник и практикум / Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017 – 223 с. – <https://www.biblio-online.ru/book/ekologiya-436479>.

5. Экогеохимия / Яшин И.М., Васенев И.И., Рамазанов С.Р., Черников В.А. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2016. – 212 с.

6. Экологическая безопасность и устойчивое развитие / Черников В.А., Васенев И.И., Соколов О.А., Валентини Р. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2016. – 158 с.

7. Экологический мониторинг воздействия антропогенеза на поверхностные воды / Яшин И.М., Гареева И.В., Атенбеков Р.А., Васенев И.И. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2015. – 167 с.

8. Экологическое картографирование / Стурман В.И. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 251 с.

9. Экология городской среды: Учебное пособие / Сазонов Э.В. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017 – 308 с. – <https://www.biblio-online.ru/book/ekologiya-gorodskoy-sredy-437306> .

10. Экология и природопользование: словарь – справочник / Т.А. Девятова и др.; под ред. Т.А. Девятовой; Воронежский государственный университет. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2018. – 487 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 29.07.2017).

2. "Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 29.07.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.11.2017).

3. "Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 29.12.2017).

4. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 31.12.2017) "Об охране окружающей среды".

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Методика агрэкологической типизации земель в агроландшафте (методическое пособие) / Васенев И.И., Руднев Н.И., Хахулин В.Г. – Москва: Россельхозакадемия. 2004. – 80 с.

2. Методические указания по подготовке курсовой работы по предмету «ГИС в экологии и природопользовании».

3. Практикум по методам экологических исследований / Яшин И.М., Васенев И.И., Поветкин В.А., Атенбеков Р.А. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2016. – 64 с.

4. Экогеохимия. Практикум / Яшин И.М., Васенев И.И., Поветкин В.А., Атенбеков Р.А. – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева, 2016. – 76 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. bioecolog.ru Экомир - гид в мир экологии: биоэкологический портал актуально о защите биоразнообразия, экоархитектуре, альтернативной энергетике и зеленой архитектуре (открытый доступ).

3. <http://www.zin.ru/BioDiv/index.html> – Информационная система «Биоразнообразии России» (открытый доступ).

4. <http://oopt.info> – Информационно-справочная система «ООПТ России» (открытый доступ).

5. <http://www.zaroved.ru> – Портал Минприроды России «Особо охраняемые природные территории Российской Федерации» (открытый доступ).

6. <http://www.ecoport.ru> – ЭкоПортал «Вся экология» (открытый доступ).

7. <http://www.wildnet.ru> – Эколого-просветительский центр «Заповедники» (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании.	SAS.Планета	Расчётная	SASGIS	2022
2	1. Основные представления о геоинформатике, ГИС и перспективах их применения в экологии и природопользовании. 2. Создание базовых, тематических слоев и работа с ними в рамках экологических ГИС. 3. Использование ГИС для анализа и интер-	MapInfo	Расчётно-графическая	ESTI MAP	2021

претации пространственно координированных данных по экологическому состоянию и функциональному качеству компонентов экосистем.				
--	--	--	--	--

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
6 учебный корпус, учебная аудитория №305 для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы	1. Интерактивная доска Promethean ActivBoard 587 Pro с проектором. 2. Парты 10 шт. 3. Столы компьютерные 14 шт. 4. Стулья 30 шт. 5. СБ Intel Core i5/3,2Ghz/16Gb 14 шт. 6. Монитор 23' Philips 14 шт.
6 учебный корпус, компьютерный класс 06-156	1. Интерактивная доска SMART 68013 с проектором. 2. 12 моноблоков Samsung ICore i7/8Gb с необходимым программным обеспечением и доступом в интернет
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальный зал, электронный чит. зал - ауд. №144	Компьютеризированная система поиска научных и учебных материалов, сканер, сотрудник-консультант

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Рекомендации по подготовке к лабораторным работам.

Цель лабораторных работ – помочь студентам в усвоении наиболее важных и сложных тем курса, а также способствовать выработке у студентов умения работать с ГИС и использовать их для решения проблемных экологических ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным работам студентам следует начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении обязательной литературы, рекомендованной к данной теме. Кроме основной литературы, необходимо ознакомиться с дополнительной литературой, публикациями в периодических изданиях. Студент, кроме рекомендованного списка литературы, может пользоваться источниками, найденными самостоятельно.

Студентам, пропустившим лабораторные работы (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к занятию, следует своевременно явиться на индивидуальную консультацию к преподавателю в назначенное им время и отчитаться по пропущенной теме (работе). Студенты, не отчитавшиеся в срок по каждой не проработанной ими на занятиях теме или не защитившие индивидуальную лабораторную работу, имеют возможность отчитаться по ним в течение последующей недели для того, чтобы быть допущенными к защите курсовой работы и к экзамену.

Рекомендации по подготовке к зачету.

При подготовке к зачёту необходимо опираться, прежде всего, на указанные в программе основные источники литературы, так как они обладают преимуществами функциональной актуализации по сравнению с самостоятельно найденными изданиями. Обычно предложенные источники более детальны, отражают самую современную и оперативную информацию, подробно освещают вопросы, интересующие учащихся. Однако подготовка только по литературным источникам все же недостаточна, студентам необходимо использовать сеть интернет и материалы лабораторных занятий и отчетов по лабораторным работам.

Для серьезного раскрытия проблем изучаемой дисциплины рекомендуется использовать два или более учебных пособия, так как не существует идеальных учебников, но каждый из них имеет свои достоинства и недостатки. Сопоставление разных подходов к описанию научных проблем, сравнение теоретической информации позволяют более глубоко и основательно усвоить учебный курс. При освоении данного курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

С вопросами зачёта рекомендуется ознакомиться в самом начале изучения дисциплины, это позволит в течение семестра эффективно организовать самостоятельную работу и особое внимание уделять тем научным проблемам, которые выделены как важнейшие.

Приступая к подготовке, важно с самого начала правильно распределить время и силы. Начинать подготовку следует с ознакомления с программой, списком литературы и основными понятиями. Подготовка должна заключаться не в простом прочтении пособий или учебников, а в составлении готовых текстов устных ответов на каждый вопрос изучаемой темы. При изучении литературы нужно выделять главное (определения, признаки, значимые факты, причинно-следственные связи и т.п.). Одновременно рекомендуется составлять краткий (4-5 пунктов) план ответа на каждый вопрос темы и располагать информацию согласно пунктам этого плана. Важным условием высокой оценки на зачёте является аргументация своей точки зрения с опорой на использованную специальную литературу.

На зачёте ответ студента по любому вопросу может длиться не более 10 минут. На это время и нужно ориентироваться при отборе содержания и объема необходимого материала, набросав план будущего ответа.

Рекомендации по выполнению студентами самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студента в вузе является важным видом его учебной и научной деятельности. Выполняя самостоятельную работу, студент должен хорошо освоить обязательный минимум содержания вопросов, выносимых на самостоятельную работу студентов и предложенных по соответствующим разделам дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании».

Осуществляя самостоятельную работу, студент может использовать дополнительные учебные, учебно-методические и методические пособия и т.д., не указанные в

списке, предложенным преподавателем. Если по определенной теме в соответствии с рабочей программой не осуществляется чтение лекции, то данная тема может обсуждаться параллельно во время выполнения лабораторных работ, либо студенты получают дополнительное задание и представляют в той или иной форме отчет о его выполнении.

Студенты самостоятельно разрабатывают презентации и тематические доклады, конспектируют источники теоретического или практического содержания.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студентам, пропустившим лабораторные работы (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к занятию, следует своевременно явиться на индивидуальную консультацию к преподавателю в назначенное им время и отчитаться по пропущенной теме (работе). Студенты, не отчитавшиеся в срок по каждой не проработанной ими на занятиях теме или не защитившие индивидуальную лабораторную работу, имеют возможность отчитаться по ним в течение последующей недели для того, чтобы быть допущенными к зачёту.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «ГИС в экологии и природопользовании»

Дисциплина «ГИС в экологии и природопользовании» позволяет студентам развить, расширить и систематизировать их профессиональные знания в области использования геоинформационных систем в экологии и природопользовании на водосборных территориях и готовит их к грамотному анализу пространственно координированных экологических данных и их функционально-целевой интерпретации. Процесс обучения предполагает сочетание аудиторной и самостоятельной работы, поскольку именно дополнение аудиторной работы самостоятельной деятельностью студентов способствует развитию самостоятельности и творческой активности как при овладении, так и практическом использовании полученных знаний. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания.


Использование интерактивных форм и методов обучения на занятиях является одним из наиболее эффективных средств профессиональной мотивации студентов и активного вовлечения их в творческую учебно-познавательную деятельность. Интерактивный – означает способность взаимодействовать или находится в режиме беседы, диалога. Следовательно, интерактивное обучение – диалоговое обучение во всех формах проводимых занятий, в ходе которого осуществляется творческое взаимодействие педагога и студента.

Промежуточные контроль знаний проводится письменно, в электронной форме (экспресс-тестирование и отчеты по лабораторным работам) и устно в ходе изучения каждого из основных разделов дисциплины. Устные ответы и письменные работы студентов оцениваются. Оценки доводятся до сведения студентов и отражаются в рабочей ведомости преподавателя.

В итоге на зачёте студент должен продемонстрировать преподавателю широкую компетентность по вопросам использования ГИС в экологии и природопользовании в рамках пройденного курса с использованием всех имеющихся современных методических и технических средств обучения на кафедре.

Программу разработал:

Бузылёв А.В., ст. преподаватель



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.07 «ГИС в экологии и природопользовании»
ОПОП ВО по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование»
направленность «Экология и природопользование на водосборных территориях»
(квалификация выпускника – магистр)

Мазировым Михаилом Арнольдовичем, профессором кафедры земледелия и методики опытного дела ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» ОПОП ВО по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование», направленность «Экология и природопользование на водосборных территориях» (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии (разработчик – Бузылёв Алексей Вячеславович, старший преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1.В.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 05.04.06 «Экология и природопользование».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «ГИС в экологии и природопользовании» закреплены **4 компетенции**. Дисциплина «ГИС в экологии и природопользовании» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «ГИС в экологии и природопользовании» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» предполагает 100% (16 часов) занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.04.06 «Экология и природопользование».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (экспресс-тесты, отчёт в электронной форме (графические материалы) и защита отчетов по лабораторным работам), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.В ФГОС ВО направления 05.04.06 «Экология и природопользование».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (включая базовый учебник), дополнительной литературой – 10 наименований со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсами – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.04.06 «Экология и природопользование».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «ГИС в экологии и природопользовании».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «ГИС в экологии и природопользовании» ОПОП ВО по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование», направленность «Экология и природопользование на водосборных территориях» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Бузылёвым Алексеем Вячеславовичем, старшим преподавателем, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мазиров Михаил Арнольдович, профессор кафедры земледелия и методики опытного дела ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор биологических наук



(подпись)

«22» августа 2022 г.