



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВПО «ИГУ»

Кафедра гидрологии и природопользования



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины (модуля)

Б1.О.32 Геоинформационные системы в экологии и природопользовании

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) «Экологическая безопасность и управление природопользованием»

Квалификация (степень) выпускника – БАКАЛАВР

Форма обучения очная

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 5 от «15» мая 2023г.
Председатель, канд. геогр. наук, доцент

 С.Ж. Вологжина

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования:

Протокол №11 от 12.05.2023.

Зав. кафедрой  Е.Н. Сутырина

Иркутск 2023 г.

Содержание

I. Цели и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	4
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
4.3 Содержание учебного материала	7
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	7
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	9
а) перечень литературы	9
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	10
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	10
6.2. Программное обеспечение	10
6.3. Технические и электронные средства обучения	11
VII. Образовательные технологии	11
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	11

I. Цели и задачи дисциплины:

Цель: изучение возможностей использования ГИС-технологий и средств пространственного анализа в задачах экологии и природопользования

Цели освоения данной дисциплины определяют её основные **задачи:**

- получить представление о геоинформационных системах как основе для формирования кадастровых информационных систем в области экологии и природопользования;
- овладеть базовыми компьютерными технологиями анализа и обработки пространственной информации;
- сформировать практические навыки работы с программным обеспечением ГИС QGIS, SAGA и GRASS.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» относится к обязательной части профессионального цикла ОПОП по направлению подготовки «Экология и природопользование». Изучается студентами очной формы обучения на 4 курсе (7 семестр).

Курс предполагает знание основ геоинформатики, математики, картографии и базовых дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Данная дисциплина формирует необходимые основы для дальнейшего освоения курсов «Экологическое проектирование и экспертиза» и «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

III. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
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	ИДК_{ОПК-5.2} Применяет знания в области геоинформатики и ГИС-технологий, пользуется стандартными программными продуктами для обработки и визуализации экологических данных	Знать: функции географических информационных систем; основные идеи, принципы и методы использования ГИС в области экологии и природопользования.
		Уметь: использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач, оценивать эффективность ГИС в решении задач экологии и природопользования, а также пределы их возможностей.
		Владеть: компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения пространственной информации, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, геоинформационными технологиями.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)					Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие	КО	КСР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Роль и место геоинформационных систем в области решения задач экологии и природопользования	7	27		3			2	22	Реферат
2	Геоинформационные системы как основа интеграции пространственных данных	7	38		4	7	2	2	23	Реферат. Отчет по выполнению практической работы
3	Цифровое моделирование рельефа и анализ поверхностей в решении различных прикладных задач в области экологии и природопользования	7	12		3	7	2			Отчет по выполнению практической работы, Реферат
4	Пространственный анализ в решении прикладных задач в области экологии и природопользования	7	20		4	14	2			Отчет по выполнению практической работы
5	Визуализация данных и дизайн карт	7	11		3	6	2			Отчет по выполнению практической работы
	Промежуточная аттестация	7								
	Контроль	7	0							
	ИТОГО	7	108		17	34	8	4	45	зачет

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	1 Роль и место геоинформационных систем в области решения задач экологии и природопользования	Реферат на тему: «Отечественные и зарубежные открытые онлайн ГИС-сервисы, реализующие доступ к информации о (на выбор студента... - лесопользовании/ -лесных рубках/ -землепользовании/ -численности и составе населения/ -водопользовании/ -почвах/ -геологическом строении/ -загрязнении водных объектов/ -транспортных системах/ -инфраструктуре обращения с отходами/ -кадастровой информации / и т.д.»	До начала промежуточной аттестации	22	Оценка реферата на educa.isu.ru (оценка в баллах: от 0 до 5 баллов)	осн. – 1-5 интернет-ресурсы
7	2 Геоинформационные системы как основа интеграции пространственных данных	Реферат на тему: «Обзор плагинов QGIS, применяемых (на выбор студента) ... - при моделировании переноса примесей речными потоками/ - при моделировании шума/ - в сельском хозяйстве/ -в лесном хозяйстве/ -при анализе теплового загрязнения/ - в городском планировании/ -при анализе транспортных систем/ - в задачах землепользования / и т.д.»	До начала промежуточной аттестации	23	Оценка реферата на educa.isu.ru (оценка в баллах: от 0 до 5 баллов)	осн. – 1-5 интернет-ресурсы
Итого				45		

4.3. Содержание учебного материала

1. Роль и место геоинформационных систем в области решения задач экологии и природопользования

Определение геоинформационных систем (ГИС). Специализированные ГИС (ГИС в области экологии и природопользования) и ГИС общего назначения. Особенности применения ГИС в области решения задач экологии и природопользования. Преимущества использования ГИС для изучения пространственно-распределенных явлений, анализа их динамики и получения новой пространственной информации. Международный и российский опыт реализации геоинформационных проектов в экологии и природопользовании. Национальная инфраструктура пространственных данных как основа для формирования геоинформационных систем в области экологии и природопользования. Структура и функции кадастровых информационных систем в сравнении со структурой и функционалом ГИС. Публичная кадастровая карта России, государственный земельный кадастр, цифровые навигационные планы городов открытого пользования.

2. Геоинформационные системы как основа интеграции пространственных данных

Интерфейс ГИС-пакетов на примере QGIS: основные инструменты. Плагины QGIS, применяемые для решения задач в области экологии и природопользования. Географические системы координат и проекции. Преобразование системы координат. Концепция и источники геоданных: космоснимки, открытые векторные карты, кадастровые планы территорий, цифровые модели рельефа, геологические и почвенные карты Пространственные и непространственные данные. Географическая информация: векторные модели данных, растровые модели данных и другие модели данных (CAD, TIN и т. д.). Операции с растровыми и векторными объектами. Калькулятор растров. Манипуляции с атрибутивными данными в ГИС. Картометрические расчеты. Операции геообработки. Извлечение (клип, разделение), наложение (пересечение, объединение). Расчет и построение буферных зон постоянной и переменной ширины. Генератор геометрии. Расчет зональной статистики.

3. Цифровое моделирование рельефа и анализ поверхностей в решении различных прикладных задач в области экологии и природопользования

Понятие ЦМР и ЦММ. Способы получения ЦМР. Открытые ЦМР: SRTM, ASTER GDEM, Copernicus и FabDEM. Интерполяция по дискретно расположенным точкам. Различные методы интерполяции (IDW, kriging, natural neighbor). Оценка уклона, ориентации, видимости/невидимости. Извлечение информации из растровых файлов по запросу, маске и т.д. Использование ЦМР в решении различных прикладных задач в области экологии и природопользования. Анализ риска эрозии с использованием данных об уклоне, тип почве, наличии растительности и т.д.

4. Пространственный анализ в решении прикладных задач в области экологии и природопользования

Многокритериальный анализ. Операции с атрибутами множества объектов, перекрывающихся в пространстве. Основные понятия и веса. Взвешенное наложение. Булевы операторы. Получение оптимальной областей/объектов в соответствии с несколькими пространственным критериями. Анализ близости. Анализ сетей (сетевой анализ). Понятия графа. Построение кратчайших маршрутов, оценка зон обслуживания. Моделирование шума в ГИС.

5. Визуализация данных и дизайн карт

Типы диаграмм и графиков. Визуализация геоданных. Символика слоя. Экспорт и импорт стилей слоев. Создание и импорт картографических символов. Настройка подписей. Анимированные картографические изображения, Дизайн и композиция карты. Основные элементы карты. Добавление сетки координат, композиции с несколькими "фрей-

мами данных", динамические значения атрибутивных полей объектов, количества объектов на карте.

4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1.	2 Геоинформационные системы как основа интеграции пространственных данных	Практическая работа: «Построение буферных зон постоянной (водоохранная зона) и переменной ширины (прибрежная защитная полоса) в ГИС»	7	-	Отчет по выполнению практической работы (оценка на educa.isu.ru в баллах: от 0 до 10 баллов)	ОПК-5 ИДК опк-5.2
2.	3 Цифровое моделирование рельефа и анализ поверхностей в решении различных прикладных задач в области экологии и природопользования	Практическая работа: «Анализ риска эрозии в пределах исследуемой территории по ЦМР в ГИС»	7	-	Отчет по выполнению практической работы (оценка на educa.isu.ru в баллах: от 0 до 10 баллов)	ОПК-5 ИДК опк-5.2
3.	4 Пространственный анализ в решении прикладных задач в области экологии и природопользования	Практическая работа: «Пространственный анализ транспортных систем в ГИС: выявление очагов и факторов аварийности, моделирование шума транспортных потоков»	7	-	Отчет по выполнению практической работы (оценка на educa.isu.ru в баллах: от 0 до 10 баллов)	ОПК-5 ИДК опк-5.2
4.	4 Пространственный анализ в решении прикладных задач в области экологии и природопользования	Практическая работа: «Оценка индекса удовлетворенности населения и качества городской среды в ГИС»	7	-	Отчет по выполнению практической работы (оценка на educa.isu.ru в баллах: от 0 до 10 баллов)	
5.	5 Визуализация данных и дизайн карт	Практическая работа: «Картографирование изменений в ГИС на примере отображения и анализа увеличением искусственных поверхностей/ застроенных районов»	6	-	Отчет по выполнению практической работы (оценка на educa.isu.ru в баллах: от 0 до 10 баллов)	ОПК-5 ИДК опк-5.2
6.		Итого	34			

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1.	1 Роль и место геоинформационных систем в области решения задач экологии и природопользования	Реферат на тему: «Отечественные и зарубежные открытые онлайн ГИС-сервисы, реализующие доступ к информации о (на выбор студента... - лесопользовании/ -лесных рубках/ - землепользовании/ -численности и составе населения/ -водопользовании/ -почвах/ -геологическом строении/ -загрязнении водных объектов/ -транспортных системах/ -инфраструктуре обращения с отходами/ -кадастровой информации / и т.д.» студентам требуется привести описание не менее 3-х ГИС-сервисов, с указанием слоев, территориального охвата, наличием временных рядов и т.д., а также сопоставлением различных сервисов	ОПК-5	ИДК опк-5.2
2.	2 Геоинформационные системы как основа интеграции пространственных данных	Реферат на тему: «Обзор плагинов QGIS, применяемых (на выбор студента) ... - при моделировании переноса примесей речными потоками/ - при моделировании шума/ - в сельском хозяйстве/ -в лесном хозяйстве/ -при анализе теплового загрязнения/ - в городском планировании/ -при анализе транспортных систем/ - в задачах землепользования / и т.д.» студентам требуется привести описание не менее 3-х плагинов, с указанием входной и выходной информации, особенностей применения и интерфейса, примерами использования	ОПК-5	ИДК опк-5.2

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы – изучить определенные темы некоторых разделов дисциплины

плины самостоятельно. Для лучшей проработки и усвоения материала студенту необходимо написать рефераты на заданные темы. Проверка самостоятельной работы осуществляется путем размещения студентом рефератов на портале educa.isu.ru.

Выполненная работа оценивается в баллах, согласно разработанной балльной системе (каждый реферат может быть от **0 до 5 баллов** в зависимости от степени освещения заданной тематики). При недостаточном освещении заданной темы – студенту возвращается задание на доработку с последующим собеседованием для выявления степени усвоения.

Результаты самостоятельных работ фиксируются на портале educa.isu.ru в электронном виде, что является основанием для отслеживания успеваемости студентов.

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ студенту предоставляется возможность использования одного из трех компьютерных классов во внеучебное время (все компьютеры подключены к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов стационарной библиотеки и фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Института академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы располагаются в ЭИОС Иркутского государственного университета («Образовательный портал Иркутского государственного университета») - <https://educa.isu.ru/login/index.php>.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) перечень литературы

1. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. 020501 "Картография", напр. 020500 "География и картография" / И. К. Лурье. - 2-е изд., испр. - ЭВК. - М. : Университет, 2010. - 425 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98227-270-6.+

2. Макаров А.А. Геоинформационные системы / А. А. Макаров. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 111 с. - ISBN 978-5-9624-0894-1. 31 экз. +

3. Геоинформатика [Текст] : учеб. для студ. вузов / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - М. : Академия, 2005. - 479 с. : ил., [7] л. цв.ил. ; 22 см. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-7695-1924-x : 279.63 р., 336.72 р., 314.14 р. 14 экз +

4. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А. М. Чандра, С. К. Гош. - М. : Техносфера, 2008. - 307 с.- ISBN 978-5-94836-178-9. 6 экз. +

5. Лисицкий, Д. В. Геоинформатика : учебное пособие / Д. В. Лисицкий. — Новосибирск : СГУГиТ, 2012. — 115 с. — ISBN 978-5-87693-573-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157302> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.+

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://gis-lab.info> - неформальное некоммерческое сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ.
- <http://www.gisa.ru> - геоинформационный портал ГИС-Ассоциации.
- <http://www.dataplus.ru> – сайт компании Дата+.
- <http://www.dataplus.ru/Arcrev/index.htm> - сайт электронного издания по геоинформатике ArcReview.

- <http://www.ngdc.noaa.gov/ngdctext.html> - сайт Национального центра геофизических дан-ных.
- Электронные ресурсы Научной библиотеки Иркутского университета - [elibrary.isu.ru](http://library.isu.ru)
- БД ВИНТИ РАН on-line
- Электронные издания Wiley

Каждый студент обеспечен индивидуальным доступом к информационно-телекомму-никационной сети «Интернет» к следующим электронно-библиотечным си-стемам (элек-тронным библиотекам – ЭБС; электронный читальный зал - ЭЧЗ):

- ЭБС «Издательство Лань»
- ЭБС ЭЧЗ «Библиотех»
- ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»
- ЭБС «Айбукс.ru/ibooks.ru»
- Электронная библиотека «Интуит.ру»
- Электронная библиотека «Академия»
- Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт»
- Электронная библиотека диссертаций РГБ
- ЭБС «Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU»
- ЭКБСОН
- Государственная информационная система «Национальная электронная библио-тека» (НЭБ)

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

- мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций
- компьютерные классы с ПК

6.2. Программное обеспечение:

- GIS QGIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://qgis.org/ru/site/> (бессрочно).
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition (ежегодно обновляемое ПО) Лицензия № 1B081911180943145332406 от 27.11.2019 (2 года).
- Google Chrome (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html (бессрочно).
- Mozilla Firefox (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/> (бессрочно).
- Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Но-мер Лицензии Microsoft 41059241 от 07.09.2006 (бессрочно).
- Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level. " Государ-ственный контракт № 03-162-09 от 01.12.2009 Номер Лицензии Microsoft 46211164" (бессрочно).
- Microsoft® Office Standart 2010. Номер Лицензии Microsoft 60642086 от 11.07.2012 (бессрочно).
- Microsoft®OfficeProfessionalPlus 2013 Russian Academic OLP 1License NoLevel. Mi-crosoft Invoice Number: 9564549101 ООО 'ИЦ 'Сиброн' от 22.12.2014 (бессрочно).
- QGIS (Свободная географическая информационная система с открытым кодом) Условия использования по ссылке: <https://qgis.org/ru/site/>(бессрочно).
- «Антиплагиат.ВУЗ». Номер лицензии: № 3453/03-Е-0084 от 16.02.2021 (1 год)
- Система автоматизации библиотек ИРБИС64 (ежегодно обновляемое ПО). Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012 Лицензия№670/1 от 16.12.2015 (бессрочно).
- 2GIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://law.2gis.ru/licensing-agreement/> (бессрочно).

- ГАРАНТ. Договор № 1Д/17 от 27.06.2017г. (бессрочно).

6.3. Технические и электронные средства:

Мультимедиа комплекс, помещение для самостоятельной работы студентов - дисплейный класс с доступом в Интернет и ЭИОС.

VII. Образовательные технологии

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

Проблемное обучение: организация активной самостоятельной деятельности по разрешению проблемных ситуаций, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интер-активного обучения	Кол-во часов
1	Роль и место геоинформационных систем в области решения задач экологии и природопользования	Лекция/ Самостоятельная работа	Информационные технологии / Проблемное обучение	25
2	Геоинформационные системы как основа интеграции пространственных данных	Лекция/ Практическая работа/ Самостоятельная работа	Информационные технологии /Контекстное обучение / Проблемное обучение	36
3	Цифровое моделирование рельефа и анализ поверхностей в решении различных прикладных задач в области экологии и природопользования	Лекция/ Практическая работа	Информационные технологии /Контекстное обучение	12
4	Пространственный анализ в решении прикладных задач в области экологии и природопользования	Лекция/ Практическая работа	Информационные технологии /Контекстное обучение	20
5	Визуализация данных и дизайн карт	Лекция/ Практическая работа	Информационные технологии /Контекстное обучение	11

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценочные средства для входного контроля – не предусмотрены

Оценочные средства текущего контроля

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
1 Роль и место геоинформационных систем в области решения задач экологии и природопользования	Знает понятие ГИС, структуру и классификации ГИС, функциональные требования к ГИС. Умеет использовать специализированных ГИС и ГИС общего	Владеет материалом данного раздела. Написал реферат с оценкой не менее 3 баллов (из 5 возможных).	ОПК-5 ИДК опк-5.2

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	<p>назначения.</p> <p>Владеет навыками работы с современными программными ГИС-продуктами.</p>		
<p>2 Геоинформационные системы как основа интеграции пространственных данных</p>	<p>Знает понятия датумов и проекций, векторные и растровые модели данных знает основные источники пространственной информации.</p> <p>Умеет выполнять операции с растровыми и векторными объектами.</p> <p>Владеет навыками выполнения картометрических расчетов, операций геообработки, буферизации</p>	<p>Владеет материалом данного раздела.</p> <p>Выполнил и защитил практическую работу с оценкой не менее 6 баллов (из 10 возможных).</p> <p>Написал реферат с оценкой не менее 3 баллов (из 5 возможных).</p>	<p>ОПК-5 ИДК опк-5.2</p>
<p>3 Цифровое моделирование рельефа и анализ поверхностей в решении различных прикладных задач в области экологии и природопользования</p>	<p>Знает понятия ЦМР и ЦММ и их отличия, основные способы создания ЦМР и открытые ЦМР.</p> <p>Умеет оценивать уклон, видимость/невидимость, риска эрозии по ЦМР.</p> <p>Владеет представлениями об применении ЦМР в решении различных прикладных задач в области экологии и природопользования</p>	<p>Владеет материалом данного раздела.</p> <p>Выполнил и защитил практическую работу с оценкой не менее 6 баллов (из 10 возможных).</p>	<p>ОПК-5 ИДК опк-5.2</p>
<p>4 Пространственный анализ в решении прикладных задач в области экологии и природопользования</p>	<p>Знает основы многокритериального анализа, понятия графа.</p> <p>Умеет применять операции с атрибутами множества объектов, перекрывающихся в пространстве, выполнять анализ близости, сетевой анализ, строить кратчайший маршрут, оценивать зоны обслуживания.</p> <p>Владеет навыками получение оптимальной областей/объектов в соответствии с несколькими пространственным критериями.</p>	<p>Владеет материалом данного раздела.</p> <p>Выполнил и защитил практическую работу с оценкой не менее 6 баллов (из 10 возможных).</p>	<p>ОПК-5 ИДК опк-5.2</p>
<p>5 Визуализация данных и дизайн карт</p>	<p>Знает типы диаграмм и графиков, символику слоев, экспорт и импорт стилей слоев, основные элементы карты.</p> <p>Умеет создавать и выполнять импорт картографических символов, выполнять настройку подписей.</p> <p>Владеет навыками создания макета карты с добавлением основных элементов карты, добавление сетки координат, создания композиции с несколькими "фреймами данных" и динамическими значениями атрибутивных полей объектов</p>	<p>Владеет материалом данного раздела.</p> <p>Выполнил и защитил практическую работу с оценкой не менее 6 баллов (из 10 возможных).</p>	<p>ОПК-5 ИДК опк-5.2</p>

Список практических работ

«Построение буферных зон постоянной (водоохранная зона) и переменной ширины (прибрежная защитная полоса) в ГИС»
«Анализ риска эрозии в пределах исследуемой территории по ЦМР в ГИС»
«Пространственный анализ транспортных систем в ГИС: выявление очагов и факторов аварийности, моделирование шума транспортных потоков»
«Оценка индекса удовлетворенности населения и качества городской среды в ГИС»
«Картографирование изменений в ГИС на примере отображения и анализа увеличением искусственных поверхностей/ застроенных районов»

Критерии оценки практических заданий (текущий контроль, формирование компетенций):

10 баллов: выполнены все задания практических работ, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы;

8 баллов: выполнены все задания практических работ, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

6 баллов: выполнены все задания практических работ с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

2 балла: студент выполнил неправильно задания практических работ, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

0 баллов: студент не выполнил задания практических работ.

Темы рефератов

1 «Отечественные и зарубежные открытые онлайн ГИС-сервисы, реализующие доступ к информации о (на выбор студента... - лесопользовании/ -лесных рубках/ - землепользовании/ -численности и составе населения/ -водопользовании/ -почвах/ -геологическом строении/ -загрязнении водных объектов/ -транспортных системах/ -инфраструктуре обращения с отходами/ -кадастровой информации / и т.д.»
2 «Обзор плагинов QGIS, применяемых (на выбор студента) ... - при моделировании переноса примесей речными потоками/ - при моделировании шума/ - в сельском хозяйстве/ -в лесном хозяйстве/ -при анализе теплового загрязнения/ - в городском планировании/ -при анализе транспортных систем/ - в задачах землепользования / и т.д.»

Критерии оценивания индивидуального отчета о выполнении самостоятельной работы (реферата) (текущий контроль, формирование компетенций):

5 баллов: работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите реферата; тема реферата раскрыта полностью; список использованных источников содержит требуемое в задании число источников;

4 баллов: содержание работы соответствует тематике реферата; работа выполнена с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок, в оформлении, структуре и стиле проекта нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите реферата;

3 баллов: содержание реферата в целом соответствует заявленной теме; написанное реферата имеет значительные замечания; сдана с нарушением графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; ответы не на все вопросы при защите отчета;

2 балла: содержание реферата значительно отклоняется от заявленной темы; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление работы не соответствует требованиям; нет ответов на вопросы при защите отчета.

0 баллов: работа не выполнена или не является оригинальной, не соответствует заявленной теме; выполнена не самостоятельно

Тематика вопросов для самостоятельной работы

Особенности применения ГИС в области решения задач экологии и природопользования.

Преимущества использования ГИС для изучения пространственно-распределенных явлений, анализа их динамики и получения новой пространственной информации.

Международный и российский опыт реализации геоинформационных проектов в экологии и природопользовании.

Национальная инфраструктура пространственных данных как основа для формирования геоинформационных систем в области экологии и природопользования.

Структура и функции кадастровых информационных систем в сравнении со структурой и функционалом ГИС.

Плагины QGIS, применяемые для решения задач в области экологии и природопользования

Способы получения ЦМР. Открытые ЦМР.

8.1.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме - зачета Демонстрационный вариант теста (фрагмент)

1. Какие из перечисленных действий относятся к функциям трансформации данных в ГИС?

- преобразование координат из одной системы в другую
- растеризация
- преобразование данных из одной проекции в другую
- изменение разрешения раstra
- сглаживание контуров

2. Какие геометрические характеристики геопространства определяются в пространственном анализе?

- длины прямых линий
- площади полигонов
- периметры полигонов
- координаты точек

3. Что является результатом операции оверлея?

- показатель равномерности распределения объектов местности
- производный слой объектов, наследующий атрибуты исходных слоев
- перечень пересекающихся или примыкающих объектов карты
- производный слой топологически не связанных объектов
- кратчайшее расстояние между объекта

4. Отметьте характеристики геоинформационного картографирования:

- аналоговая форма представления информации
- динамический характер процесса
- индивидуальное содержание
- массив данных
- поток данных
- стандартное содержание
- статический характер процесса
- цифровая форма представления информации

5. Отметьте понятия, относящиеся к базовым понятиям геоинформационного картографирования:

- пространственные объекты
- пространственные распределения
- пространственные связи
- пространственные знания
- пространственные отношения
- геоинформация
- геоинформационные модели

6. Чем различаются цифровая модель местности и цифровая карта?

- формой представления информации
- точностью координат
- объектами модели
- содержанием семантической информации

...

Примерный перечень вопросов и заданий к зачету

Определение геоинформационных систем (ГИС). Специализированные ГИС (ГИС в области экологии и природопользования) и ГИС общего назначения.

Географические системы координат и проекции. Преобразование системы координат.

Концепция и источники геоданных. Пространственные и непространственные данные. Географическая информация: векторные модели данных, растровые модели данных и другие модели данных (CAD, TIN и т. д.).

Операции с растровыми и векторными объектами. Калькулятор растров. Манипуляции с атрибутивными данными в ГИС. Картометрические расчеты. Извлечение (клип, разделение), наложение (пересечение, объединение).

Расчет и построение буферных зон постоянной и переменной ширины.

Генератор геометрии. Расчет зональной статистики.

Понятие ЦМР и ЦММ. Способы получения ЦМР.
 Различные методы интерполяции (IDW, kriging, natural neighbor).
 Оценка уклона, ориентации и видимости/невидимости.
 Многокритериальный анализ.
 Операции с атрибутами множества объектов, перекрывающихся в пространстве.
 Булевы операторы.
 Получение оптимальной областей/объектов в соответствии с несколькими пространственным критериями.
 Анализ близости.
 Анализ сетей (сетевой анализ).
 Понятия графа. Построение кратчайших маршрутов, оценка зон обслуживания.
 Типы диаграмм и графиков.
 Визуализация геоданных.
 Символика слоя.
 Экспорт и импорт стилей слоев. Создание и импорт картографических символов.
 Настройка подписей. Анимированные картографические изображения, Дизайн и композиция карты. Основные элементы карты. Добавление сетки координат, композиции с несколькими "фреймами данных", динамические значения атрибутивных полей объектов, количества объектов на карте.

Критерии оценивания (промежуточный контроль, формирование компетенций):

Баллы за текущую работу студента по дисциплине начисляются преподавателем в течение семестра. Набранная студентом сумма баллов выставляется в ведомость. Студенту должна предоставляться информация о набранной им сумме баллов. Студент, набравший в результате текущей работы по дисциплине менее 30 баллов, не допускается к сдаче зачета. Ему выставляется академическая оценка «не зачтено».

Если на зачете ответ студента оценивается менее чем 20 баллами, то предмет считается не сданным, в ведомость выставляется академическая оценка «не зачтено». Если на зачете студент набирает 20 и более баллов, то они прибавляются к сумме баллов за текущую работу и переводятся в академическую оценку (см. таблицу ниже), которая фиксируется в зачетной книжке студента.

Зачет проводится в форме тестового задания средствами образовательного портала *educa.isu.ru* из 20 вопросов и оценивается по 2 балла за каждый правильный ответ на вопрос (максимально 40 баллов за тест).

Общая оценка выставляется как сумма текущего контроля и промежуточного контроля:

Оценочное средство	Количество баллов за семестр
Текущий контроль:	
<u>Самостоятельная работа:</u>	
Реферат на тему: «Отечественные и зарубежные открытые онлайн ГИС-сервисы, реализующие доступ к информации о (на выбор студента... - лесопользовании/ -лесных рубках/ - землепользовании/ -численности и составе населения/ -водопользовании/ -почвах/ -геологическом строении/	0-5

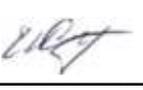
-загрязнении водных объектов/ -транспортных системах/ -инфраструктуре обращения с отходами/ -кадастровой информации / и т.д.»	
Реферат на тему: «Обзор плагинов QGIS, применяемых (на выбор студента) ... - при моделировании переноса примесей речными потоками/ - при моделировании шума/ - в сельском хозяйстве/ -в лесном хозяйстве/ -при анализе теплового загрязнения/ - в городском планировании/ -при анализе транспортных систем/ - в задачах землепользования / и т.д.»	0-5
Практические работы:	
Практическая работа: «Построение буферных зон постоянной (водоохранная зона) и переменной ширины (прибрежная защитная полоса) в ГИС»	0-10
Практическая работа: «Анализ риска эрозии в пределах исследуемой территории по ЦМР в ГИС»	0-10
Практическая работа: «Пространственный анализ транспортных систем в ГИС: выявление очагов и факторов аварийности, моделирование шума транспортных потоков»	0-10
Практическая работа: «Оценка индекса удовлетворенности населения и качества городской среды в ГИС»	0-10
Практическая работа: «Картографирование изменений в ГИС на примере отображения и анализа увеличением искусственных поверхностей/ застроенных районов»	0-10
Промежуточный контроль:	
Зачет в форме теста	0-40
Итого:	0-100

Общая оценка выставляется по балльной системе как сумма текущего контроля и промежуточного контроля по балльной системе: 60 баллов и более – «зачтено», менее 60 баллов – «незачет»:

Суммарные баллы, полученные обучающимся за текущий контроль и промежуточный контроля	Академическая оценка
Менее 60 баллов	незачет
60-100 баллов	зачтено

Разработчики:

 ст. преподаватель кафедры географии, картографии и геосистемных технологий А.А. Макаров

 Доцент кафедры гидрологии и природопользования Е.Н. Сутырина

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования протокол №11 от 12.05.2023

Зав. кафедрой  Е.Н. Сутырина

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

**Лист согласования, дополнений и изменений
в рабочую программу дисциплины
на 2024/2025 учебный год**

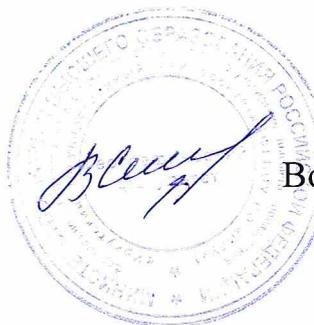
1. Внести изменения:

- 1) наименование п.8.1 «*Оценочные средства (ОС)*» изложить в новой редакции – «*Оценочные материалы (ОМ)*»
- 2) наименование «*Оценочные средства для входного контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы для входного контроля*»
- 3) наименование «*Оценочные средства текущего контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы текущего контроля*»

2. Внести дополнения:

- 1) Добавить в п.6.2 Программное обеспечение ссылку на реестр ПО на 2024 г. - <https://isu.ru/export/sites/isu/ru/employee/license/.galleries/docs/Reestr-PO-all-2024.xlsx>

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.