

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации

_____ Кубышкина А.В.
«11 » мая 2022 г.

Геоинформационные системы

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой природообустройства и водопользования

Направление подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование
Профиль Исследование природно-техногенных систем

Квалификация	Магистр
Форма обучения	Заочная
Общая трудоемкость	5 з.е.
Часов по учебному плану	180

Брянская область

2022

Программу составил(и):

к.б.н., доцент Лобанов Г.В. _____

Рецензент(ы):

д.т.н., доцент Василенков С.В. _____

Рабочая программа дисциплины Геоинформационные системы

разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02
Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства
образования и науки Российской Федерации 26 мая 2020 г. № 686

составлена на основании учебного плана 2022 года набора

Направление подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Исследования природно-техногенных систем

утвержденного Учёным советом вуза от 11.05.2022 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра природообустройства и водопользования

Протокол от 11.05.2022 г. протокол № 10

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Байдакова Е. В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью изучения дисциплины является освоение компетенций по использованию знаний, умений и навыков в области геоинформационных технологий для исследования природно-техногенных систем в области природообустройства и водопользования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.О.09

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения дисциплины слушателю необходимы:

Сформированные знания, умения и навыки по дисциплинам: «Компьютерные и информационные технологии в природообустройстве и водопользовании».

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: «Технологии исследования и взаимодействия природных и природно-техногенных систем», подготовка ВКР.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами:

13.018 «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014г. № 1152н. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 22.01.2015г. №35640).

Обобщенная трудовая функция – Управление эксплуатацией мелиоративных систем (код – С/7).

Трудовая функция – Руководство гидрогеологомелиоративной партией (код – С/03.7).

Трудовые действия:

Разработка планов мероприятий по надлежащей эксплуатации оросительной, осушительной, коллекторно-дренажной сети и гидротехнических сооружений для организаций-водопользователей.

15.004 «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 октября 2020г. № 752н. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 11.11.2020г. №60840)

Обобщенная трудовая функция Стратегическое развитие технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры (код – С/7)

Трудовая функция

Организация производственной деятельности в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры (код – С/02.7)

Трудовые действия

Выполнение проектно-изыскательских работ с использованием современной аппаратуры и информационных технологий.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ОПК-2 Способен анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования	ОПК 2.1 Знание методов современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач.	Знать: Направления и возможности использования ГИС-технологий в моделировании природных и техногенных процессов
	ОПК-2.2 Умение применять в практической деятельности знание методов современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования.	Уметь: планировать решение задач природообустройства и водопользования на основании возможностей моделирования природных и техногенных процессов средствами ГИС-приложений Владеть: навыками использования ГИС-приложений для моделирования природных и техногенных процессов
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий		
ПКС-1 Способен к руководству отделом водопользования службы эксплуатации мелиоративных систем	ПКС 1.2 Способен рассчитывать параметры водозабора и водоподачи, водного режима по данным гидрометрического оборудования и приборов. Оценивать эффективность работы эксплуатационных участков по вопросам регулирования водного режима и гидрометрии. Разрабатывать перспективные планы развития мелиоративных систем. Обеспечивать взаимодействие смежных подразделений. Осуществлять поиск источников и анализ информации, необходимой для развития организации, в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет". Оформлять отчетную,	Знать: методы, приёмы и направления использования ГИС-приложений в управлении водопользованием Уметь: применять специализированное программное обеспечение в управлении водопользованием Владеть: навыками использования ГИС-приложений для систематизации сведений о мелиоративных системах, системах водоснабжения; расчёта и моделирования их состояния

	техническую документацию	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПКС-3 Способен к проведению экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	ПКС 3.1 Санитарная гидротехника Методы рыбохозяйственной мелиорации Требования охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности Основные принципы и методы физического и математического моделирования, автоматизированные системы проектирования и их использование в рыбохозяйственных исследованиях (мониторинг ВБР и среды их обитания) Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в сфере управления водными биоресурсами	Знать: методы математического моделирования в управлении водными биологическими ресурсами Уметь: применять методы математического моделирования в управлении водными биологическими ресурсами. Владеть: навыками применения программных средств математического моделирования в управлении водными биологическими ресурсами

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

Распределение часов дисциплины по курсам (заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции			2	2	4	4					6	6
Лабораторные												
Практические			2	2	8	8					10	10
Курсовая работа												
Консультация перед экзаменом					1	1					1	1
Прием экзамена					0.25	0.25					0.25	0.25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)			4	4	13.25	13.25					17.25	17.25
Сам. работа			32	32	124	124					156	156
Контроль					6.75	6.75					6.75	6.75
Итого			36	36	144	144					180	180

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций
	Раздел 1. ГИС-технологии в моделировании природных и техногенных процессов			
1.1	Основы пространственного моделирования в ГИС. Построение и анализ моделей поверхности. Наложение векторных и растровых объектов. Геоestatистика. Основы сетевого анализа /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.2	Основы работы с цифровыми моделями рельефа (ЦМР): построение, визуальный и автоматический анализ /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.3	Гидрологическое моделирование на основе ЦМР /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.4	Анализ пространственных взаимосвязей /Ср/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.5	Основы решения задач методами геоestatистики /Ср/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.6	Оптимизация местоположения. Автоматический поиск сочетаний заданных условий /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.7	Наложение растровых объектов. Приёмы алгебры карт /Ср/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.8	Основы сетевого анализа /Ср/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2
	Раздел 2. ГИС-технологии в управлении водопользованием			
2.1	ГИС-технологии в решении задач водопользования. ГИС приложения для систематизации сведений о водопользовании. Моделирование гидравлических и гидрологических процессов Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКС-1.2
2.2	Основы моделирования гидравлических и гидрологических процессов средствами ГИС Zulu /Лаб/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКС-1.2
2.3	Создание модели сети водоснабжения. Создание и редактирование моделей инженерных объектов, внесение атрибутов /Ср/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКС-1.2
2.4	Конструкторские и поверочные расчёты в сетях водоснабжения /Ср/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКС-1.2
2.5	Решение коммутационных задач (поиск связанных и несвязанных объектов, путей, колец в системах водоснабжения /Ср/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКС-1.2
2.6	Калибровка сети водоснабжения. Оптимизация насосного оборудования /Ср/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКС-1.2
2.7	Создание модели сети водоотведения. Создание и редактирование моделей инженерных объектов, внесение атрибутов /Ср/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКС-1.2
2.8	Конструкторские и поверочные расчёты в сетях водоотведения /Ср/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКС-1.2
2.9	Решение топологических задач (поиск связанных и несвязанных объектов, путей, колец в системах водоотведения /Ср/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКС-1.2
2.10	Подготовка графических моделей водопользования. Экспорт в растровые и векторные форматы /Ср/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКС-1.2
	Раздел 3. ГИС-технологии в управлении водными биологическими ресурсами			
3.1	Научно-методические основы моделирования характеристик гидрологических объектов. Значение ГИС-технологий как средства поддержки принятия решений в управлении водными биологическими ресурсами/Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПСК-3.1
3.2	Моделирование характеристик речного стока с использованием ГИС-приложений и источников пространственных данных /Лаб/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПСК-3.1
3.3	Моделирование максимального стока паводков и половодий с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных /Ср/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПСК-3.1

3.4	Моделирование сезонного распределения стока половодий с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных /Ср/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПСК-3.1
3.5	Моделирование гидрологических характеристик озёр и водохранилищ с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных /Ср/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПСК-3.1
3.6	Моделирование ледового и термического режима гидрологических объектов с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных /Ср/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПСК-3.1
3.7	Моделирование динамики русел с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных /Ср/	3	6	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПСК-3.1
3.8	Моделирование гидрохимических показателей гидрологических объектов с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных /Ср/	3	10.25	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПСК-3.1
	Контроль /К/	3	6.75	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПСК-3.1
	Консультация перед экзаменом/К/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПСК-3.1
	Контактная работа при приёме экзамена	5	0,25	ОПК-1.1 ОПК-3.2 ПСК-3.1

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
6.1.1. Основная литература				
Л1.1	Шошина, К.В.	Геоинформационные технологии и дистанционное зондирование. Часть I: учебное пособие / Р.А. Алешко, К.В. Шошина https://rucont.ru/read/2079332?file=552845&f=2079332	Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, 2014 .	ЭБС
Л1.2	Грачев, А. В.	Геоинформационные системы : метод. указания / В. Ю. Орлов, Д. А. Базлов, Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, А. В. Грачев. https://rucont.ru/read/890616?file=237599&f=890616	Ярославль : ЯрГУ, 2010	ЭБС
Л1.3	Грачев, А. В.	Геоинформационные системы : метод. указания / В. Ю. Орлов, Д. А. Базлов, Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, А. В. Грачев. https://rucont.ru/read/890616?file=237599&f=890616	Ярославль : ЯрГУ, 2010	ЭБС
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	М.В. Цыдыпова	Практикум по дисциплине «Геоинформационные системы и технологии» https://rucont.ru/read/2104449?file=558890&f=2104449	Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2016 .— 53 с	ЭБС

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
ЛЗ.1	Дёмина О.Н.	Учебное пособие «Курс лекций по дисциплине геоинформационные системы». http://www.bgsha.com/ru/education/library/fulltext/science_labour/fulltext_detail.php?ELEMENT_ID=94013&SECTION_ID=16	Брянск: Издательство БГАУ, 2015г	ЭБС
ЛЗ.2	Дёмина О.Н.	Учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ по дисциплине «Геоинформационные системы» http://www.bgsha.com/ru/education/library/fulltext/science_labour/fulltext_detail.php?ELEMENT_ID=94013&SECTION_ID=17	Брянск: Издательство БГАУ, 2015г	ЭБС

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Независимый информационный ресурс о ГИС и их применении <https://gis-lab.info/>
 Геопортал Веб-картография и навигация <http://www.sasgis.org/>
 Сайт геоинформационной системы Zulu GIS <https://www.politerm.com/products/geo/zulugis/>
 Сайт о ГИС и их применении <http://gistechник.ru/>
 Официальный сайт компании ESRI (ArcGIS) <https://livingatlas.arcgis.com/en/home/>
 Сайт проекта QGIS <https://qgis.org/ru/site/>
 Геопортал Google Earth <https://www.google.com/earth/>
 GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL: <http://gostrf.com/>
 Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>
 Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>
 Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
 Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
 Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
 Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
 Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
 Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
 Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.
 ArcGIS 10.2 (Договор 28/1/3 от 28.10.2013 с ООО ЭСРИ СНГ). Срок действия лицензии – бессрочно.

КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019 с АСКОН-ЦР).
Срок действия лицензии – бессрочно.
PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.
Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.
Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.
Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.
QGIS (свободно распространяемое ПО).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 3-311</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель на 32 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. 1 компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде, интерактивный комплекс АСТIVboard +, средства звуковоспроизведения.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: OS Windows XP (Контракт №52 01.08.2019 с Экстрим Комп). Срок действия лицензии – бессрочно. Microsoft Office Standard 2010 (Договор 14-0512 от 25.05.2012 с ООО Сити-Комп Групп). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: 1С:Предприятие 8 (Лицензионный договор 2205 от 17.06.2015 с ООО Верное решение). Срок действия лицензии – бессрочно. Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс. Срок действия лицензии – бессрочно.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 302</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. 8 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: OS Windows 10 (Контракт №112 от 30.07.2015 с Экстрим Комп). Срок действия лицензии – бессрочно. Microsoft Office Standard 2010 (Договор 14-0512 от 25.05.2012 с ООО Сити-Комп Групп). Срок действия лицензии – бессрочно. Microsoft Visio 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015). Срок действия лицензии – бессрочно. Microsoft Visual Studio 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015). Срок действия лицензии – бессрочно. ArcGIS 10.2 (Договор 28/1/3 от 28.10.2013 с ООО ЭСРИ СНГ). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019 с АСКОН-ЦР). Срок действия лицензии – бессрочно. STADIA 8 Учебная (свободно распространяемое ПО). CREDO III (Договор 485/12 от 05.09.2012 с ООО Кредо-Диалог). Срок действия лицензии – бессрочно. Наш Сад 10 (Контракт №ССГ_БР-542 от 04.10.2017 с ООО Сити-Комп Групп). Срок действия лицензии – бессрочно. Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение: PascalABC.NET (свободно распространяемое ПО). QGIS (свободно распространяемое ПО).</p>

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
 - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
 - индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
 - групповые системы усиления звука
 - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Геоинформационные системы

Направление подготовки: 20.04.02 Природообустройство и водопользование
Профиль Исследование природно-техногенных систем

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: заочная

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 20.04.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Исследование природно-техногенных систем

Дисциплина: Геоинформационные системы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Геоинформационные системы» направлено на формировании следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ОПК-2 Способен анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования	ОПК 2.1 Знание методов современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач.	Знать: Направления и возможности использования ГИС-технологий в моделировании природных и техногенных процессов
	ОПК-2.2 Умение применять в практической деятельности знание методов современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования.	Уметь: планировать решение задач природообустройства и водопользования на основании возможностей моделирования природных и техногенных процессов средствами ГИС-приложений Владеть: навыками использования ГИС-приложений для моделирования природных и техногенных процессов
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий		
ПКС-1 Способен к руководству отделом водопользования службы эксплуатации мелиоративных систем	ПКС 1.2 Способен рассчитывать параметры водозабора и водоподачи, водного режима по данным гидрометрического оборудования и приборов. Оценивать эффективность работы эксплуатационных участков по вопросам регулирования водного режима и гидрометрии. Разрабатывать перспективные планы развития мелиоративных систем. Обеспечивать взаимодействие смежных подразделений.	Знать: методы, приёмы и направления использования ГИС-приложений в управлении водопользованием Уметь: применять специализированное программное обеспечение в управлении водопользованием. Владеть: навыками использования ГИС-приложений для систематизации сведений о мелиоративных системах, системах водоснабжения; расчёта и моделирования их состояния

	Осуществлять поиск источников и анализ информации, необходимой для развития организации, в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет". Оформлять отчетную, техническую документацию	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПКС-3 Способен к проведению экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	ПКС 3.1 Санитарная гидротехника Методы рыбохозяйственной мелиорации Требования охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности Основные принципы и методы физического и математического моделирования, автоматизированные системы проектирования и их использование в рыбохозяйственных исследованиях (мониторинг ВБР и среды их обитания) Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в сфере управления водными биоресурсами	Знать: методы, приёмы и направления использования ГИС-приложений в управлении водными биологическими ресурсами Уметь: применять специализированное программное обеспечение в управлении водными биологическими ресурсами. Владеть: навыками использования ГИС-приложений для систематизации сведений о водных биологических ресурсах, расчёта и моделирования их состояния

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Геоинформационные системы»

№ раздела	Наименование раздела	ОПК-1			ПКС-1			ПКС-3		
		З1	У1	Н1	З1	У1	Н1	З1	У1	Н1
1	ГИС-технологии в моделировании природных и техногенных процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	ГИС-технологии в управлении водопользованием	+	+	+	+	+	+			
3	ГИС-технологии в управлении водными биологическими ресурсами	+	+	+				+	+	+

Сокращения:

З - знание; У - умение; Н - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине (наименование дисциплины)

ОПК-2 Способен анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования

ОПК 2.1 Знание методов современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач					
Знать (31)		Уметь (У1)		Владеть (Н1)	
Направления и возможности использования ГИС-технологий в моделировании природных и техногенных процессов	Лекции, самостоятельная работа по разделам 1, 2, 3				
ОПК-2.2 Умение применять в практической деятельности знание методов современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования.					
Знать (31)		Уметь (У1)		Владеть (Н1)	
		планировать решение задач природообустройства и водопользования на основании возможностей моделирования природных и техногенных процессов средствами ГИС-приложений	Практические работы, самостоятельная работа по разделам 1, 2, 3	навыками использования ГИС-приложений для моделирования природных и техногенных процессов	Практические работы, самостоятельная работа по разделам 1, 2, 3
ПКС-1 Способен к руководству отделом водопользования службы эксплуатации мелиоративных систем					
ПКС 1.2 Способен рассчитывать параметры водозабора и водоподачи, водного режима по данным гидрометрического оборудования и приборов. Оценивать эффективность работы эксплуатационных участков по вопросам регулирования водного режима и гидрометрии. Разрабатывать перспективные планы развития мелиоративных систем. Обеспечивать взаимодействие смежных подразделений. Осуществлять поиск источников и анализ информации, необходимой для развития организации, в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет". Оформлять отчетную, техническую документацию					
Знать (31)		Уметь (У1)		Владеть (Н1)	
методы, приёмы и направления использования ГИС-приложений в управлении водопользованием	Лекции, самостоятельная работа по разделам 1, 2	применять специализированное программное обеспечение в управлении водопользованием	Практические работы, самостоятельная работа по разделам 1, 2	навыками использования ГИС-приложений для систематизации сведений о мелиоративных системах, системах водоснабжения; расчёта и моделирования их состояния	Практические работы, самостоятельная работа по разделам 1, 2
ПКС-3 Способен к проведению экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации					
ПКС 3.1 Санитарная гидротехника. Методы рыбохозяйственной мелиорации. Требования охраны					

окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности. Основные принципы и методы физического и математического моделирования, автоматизированные системы проектирования и их использование в рыбохозяйственных исследованиях (мониторинг ВБР и среды их обитания). Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в сфере управления водными биоресурсами					
Знать (З1)		Уметь (У1)		Владеть (Н1)	
методы, приёмы и направления использования ГИС-приложений в управлении водными биологическими ресурсами	Лекции, самостоятельная работа по разделам 1, 3	применять специализированное программное обеспечение в управлении водными биологическими ресурсами	Практические работы, самостоятельная работа по разделам 1, 3	навыками использования ГИС-приложений для систематизации сведений о водных биологических ресурсах, расчёта и моделирования их состояния	Практические работы, самостоятельная работа по разделам 1, 3

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачёта

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенций	Оценочное средство (№ вопроса)
1	ГИС-технологии в моделировании и природных и техногенных процессов	Основы пространственного моделирования в ГИС. Построение и анализ моделей поверхности. Наложение векторных и растровых объектов. Геоистатистика. Основы сетевого анализа. Основы работы с цифровыми моделями рельефа (ЦМР): построение, визуальный и автоматический анализ. Гидрологическое моделирование на основе ЦМР. Анализ пространственных взаимосвязей. Основы решения задач методами геоистатистики. Оптимизация местоположения. Автоматический поиск сочетаний заданных условий. Наложение растровых объектов. Приёмы алгебры карт. Основы сетевого анализа	ОПК-1.1 ОПК-1.2	1-8
2	Технологии обработки данных в ГИС	ГИС-технологии в решении задач водопользования. ГИС приложения для систематизации сведений о водопользовании. Моделирование гидравлических и гидрологических процессов Лек/. Основы моделирования гидравлических и гидрологических процессов средствами ГИС Zulu. Создание модели сети водоснабжения. Создание и редактирование моделей инженерных объектов, внесение атрибутов. Конструкторские и поверочные расчёты в сетях водоснабжения. Решение коммутационных задач (поиск связанных и несвязанных объектов, путей, колец в системах водоснабжения. Калибровка сети водоснабжения. Оптимизация насосного оборудования. Создание модели сети водоотведения. Создание и редактирование моделей инженерных объектов, внесение атрибутов. Конструкторские и поверочные расчёты в сетях водоотведения. Решение топологических	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКС-1.2	9-18

		задач (поиск связанных и несвязанных объектов, путей, колец в системах водоотведения. Подготовка графических моделей водопользования. Экспорт в растровые и векторные форматы		
3	Практическое применение ГИС. ГИС-технологии в организации водного хозяйства	Научно-методические основы моделирования характеристик гидрологических объектов. Значение ГИС-технологий как средства поддержки принятия решений в управлении водными биологическими ресурсами. Моделирование характеристик речного стока с использованием ГИС-приложений и источников пространственных данных. Моделирование максимального стока паводков и половодий с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных. Моделирование сезонного распределения стока половодий с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных. Моделирование гидрологических характеристик озёр и водохранилищ с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных. Моделирование ледового и термического режима гидрологических объектов с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных. Моделирование динамики русел с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных. Моделирование гидрохимических показателей гидрологических объектов с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных	ОПК-1.1. ОПК-3.2. ПСК-3.1	19-26

Перечень вопросов к зачёту по дисциплине Геоинформационные системы

1. Основы пространственного моделирования в ГИС. Построение и анализ моделей поверхности. Наложение векторных и растровых объектов. Гео статистика. Основы сетевого анализа
2. Основы работы с цифровыми моделями рельефа (ЦМР): построение, визуальный и автоматический анализ
3. Гидрологическое моделирование на основе ЦМР
4. Анализ пространственных взаимосвязей
5. Основы решения задач методами гео статистики
6. Оптимизация местоположения. Автоматический поиск сочетаний заданных условий
7. Наложение растровых объектов. Приёмы алгебры карт
8. Основы сетевого анализа
9. ГИС-технологии в решении задач водопользования. ГИС приложения для систематизации сведений о водопользовании. Моделирование гидравлических и гидрологических процессов
10. Основы моделирования гидравлических и гидрологических процессов средствами ГИС Zulu
11. Создание модели сети водоснабжения. Создание и редактирование моделей инженерных объектов, внесение атрибутов
12. Конструкторские и поверочные расчёты в сетях водоснабжения
13. Решение коммутационных задач (поиск связанных и несвязанных объектов, путей, колец в системах водоснабжения)
14. Калибровка сети водоснабжения. Оптимизация насосного оборудования
15. Создание модели сети водоотведения. Создание и редактирование моделей инженерных объектов, внесение атрибутов
16. Конструкторские и поверочные расчёты в сетях водоотведения
17. Решение топологических задач (поиск связанных и несвязанных объектов, путей, колец в системах водоотведения)

18. Подготовка графических моделей водопользования. Экспорт в растровые и векторные форматы
19. Научно-методические основы моделирования характеристик гидрологических объектов. Значение ГИС-технологий как средства поддержки принятия решений в управлении водными биологическими ресурсами
20. Моделирование характеристик речного стока с использованием ГИС-приложений и источников пространственных данных
21. Моделирование максимального стока паводков и половодий с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных
22. Моделирование сезонного распределения стока половодий с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных
23. Моделирование гидрологических характеристик озёр и водохранилищ с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных
24. Моделирование ледового и термического режима гидрологических объектов с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных
25. Моделирование динамики русел с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных
26. Моделирование гидрохимических показателей гидрологических объектов с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Геоинформационные системы» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с учебным планом в формах зачёта и экзамена. Студент допускается к зачёту и экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются как: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценивание студента на экзамене

Результат	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной

ДИСЦИПЛИНЫ

3.2. *Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине*

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

Геоинформационные системы

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые индикаторы достижения компетенций (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	ГИС-технологии в моделировании природных и техногенных процессов	Основы пространственного моделирования в ГИС. Построение и анализ моделей поверхности. Наложение векторных и растровых объектов. Геостатистика. Основы сетевого анализа. Основы работы с цифровыми моделями рельефа (ЦМР): построение, визуальный и автоматический анализ. Гидрологическое моделирование на основе ЦМР. Анализ пространственных взаимосвязей. Основы решения задач методами геостатистики. Оптимизация местоположения. Автоматический поиск сочетаний заданных условий. Наложение растровых объектов. Приёмы алгебры карт. Основы сетевого анализа	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Тест, защита практических работ, контроль самостоятельной работы	8
2	Технологии обработки данных в ГИС	ГИС-технологии в решении задач водопользования. ГИС приложения для систематизации сведений о водопользовании. Моделирование гидравлических и гидрологических процессов Лек/. Основы моделирования гидравлических и гидрологических процессов средствами ГИС Zulu. Создание модели сети водоснабжения. Создание и редактирование моделей инженерных объектов, внесение атрибутов. Конструкторские и поверочные расчёты в сетях водоснабжения. Решение коммутационных задач (поиск связанных и несвязанных объектов, путей, колец в системах водоснабжения. Калибровка сети водоснабжения. Оптимизация насосного оборудования. Создание модели сети водоотведения. Создание и редактирование моделей инженерных объектов, внесение атрибутов. Конструкторские и поверочные расчёты в сетях водоотведения. Решение топологических задач (поиск связанных и несвязанных объектов, путей, колец в системах водоотведения. Подготовка графических моделей водопользования. Экспорт в растровые и векторные форматы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПКС-1.2	Тест, защита практических работ, контроль самостоятельной работы	10
3	Практическое применение ГИС. ГИС-технологии в организации водного хозяйства	Научно-методические основы моделирования характеристик гидрологических объектов. Значение ГИС-технологий как средства поддержки принятия решений в управлении водными биологическими ресурсами. Моделирование характеристик речного стока с использованием ГИС-приложений и источников пространственных данных. Моделирование максимального стока паводков и половодий с	ОПК-1.1. ОПК-3.2. ПСК-3.1	Тест, защита практических работ, контроль самостоятельной работы	8

		использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных. Моделирование сезонного распределения стока половодий с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных. Моделирование гидрологических характеристик озёр и водохранилищ с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных. Моделирование ледового и термического режима гидрологических объектов с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных. Моделирование динамики русел с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных. Моделирование гидрохимических показателей гидрологических объектов с использованием ГИС-технологий и источников пространственных данных			
--	--	--	--	--	--

** - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов