

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 2021.01.28  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО РГАУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ВОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

Направление подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Инженерные системы водоподготовки и водоснабжения

Форма обучения заочная

Квалификация – магистр

Курс 1

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Природообустройство и водопользование» (протокол № 6 от «4» февраля 2021г.), методической комиссией факультета Электроэнергетики и ТС (протокол № 3 от «09» февраля 2021 г.)

**Составитель:** Заикина И.В. – к.с.-х.н., доцент кафедры Природообустройства и водопользования

**Рецензенты:**

внешняя рецензия (Нижников А.И., д.пед.н., профессор, зав кафедрой технологических и информационных систем Института физики, технологии и информационных систем ФГБОУ ВО МПГУ);

внутренняя рецензия (Тетдоев В.В., зав. кафедрой Природообустройства и водопользования)

Рабочая программа дисциплины «Геоинформационные системы в водопользовании» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Инженерные системы водоподготовки и водоснабжения»

**1. Цели и задачи дисциплины:** является подготовка специалистов водного хозяйства в области контроля за состоянием окружающей среды, оценки экологической безопасности водохозяйственных систем (ВХС), выбора и обоснования их параметров и режимов функционирования с учетом экологических нормативов на основе геоинформационных систем.

Выпускник, освоивший программу дисциплины по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

**научно-исследовательская деятельность:**

- планирование и организация исследований антропогенного воздействия на компоненты природной среды;

- анализ опыта работ по природообустройству и водопользованию с целью использования результатов для совершенствования деятельности в этой области.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-1	способностью и готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<b>Знать:</b> оценку качества водных объектов на базе информационной среды системы оценивания; классификация ГИС по способу организации геоданных и по уровням управления. <b>Уметь:</b> проверять качества карт в целом и отдельных ее слоев. Работать и руководить коллективом при исследовании природных процессов <b>Владеть:</b> методами автоматизации карт разного масштаба и содержания
ОПК-5	способность профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства	<b>Знать:</b> использовать программные продукты семейства ArcGIS при создании механизмов обмена пространственными данными в ГИС Росводресурсов; <b>Уметь:</b> использовать программные продукты семейства ArcGIS при создании механизмов обмена пространственными данными в ГИС Росводресурсов; <b>Владеть:</b> методами сканирования топографических и тематических карт: получение растровых данных с использование программы Easy Trace; оцифровка карт; создания слоев ГИС-проекта путем занесение атрибутивной
ПК-6	способностью формулировать цели и задачи исследований, применять знания о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов, объектов	<b>Знать:</b> базу моделей природных и техногенных объектов; <b>Уметь:</b> применять методы оценки качества водных объектов на базе информационной среды; <b>Владеть:</b> методами получения информации при помощи дистанционного зондирования для оценки состояния водных объектов и водосборных сооружений.

	природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности	
ПК-7	способность разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое моделирование природных процессов	<b>Знать:</b> схему последовательности выполнения проблемных задач с использованием ГИС-технологий; <b>Уметь:</b> применять данные базы геоинформационных данных (БГД) ГИС Росводресурсы; <b>Владеть:</b> методами построения математических моделей природных процессов, последовательности выполнения проблемных задач с использованием ГИС-технологий.
ПК-9	способность проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования	<b>Знать:</b> информационную среду системы оценивания; оценку (нормирование) техногенных нагрузок, основы экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования <b>Уметь:</b> обрабатывать данные дистанционного зондирования (ДДЗ). <b>Владеть:</b> методами оценки качества водных объектов на базе информационной среды системы оценивания.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** относится к вариативной части Блока 1 дисциплин и модулей ООП и осваивается на 1 курсе.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям, необходимым для освоения дисциплины:

Предшествующими дисциплинами, обеспечивающими успешное изучение данной дисциплины, являются следующие: «Экология»; «Высшая математика»; «Информатика». Курс базируется на компетенциях, полученных студентами в процессе изучения вышеуказанных дисциплин.

### 3.1. Дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин			
		1	2	3	4
1.	Высшая математика		+		+
2.	Экология	+	+	+	+
3.	Информатика		+		+

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры			
			1/1			
1.	Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:	19	19			
1.1.	Аудиторная работа (всего)	18	18			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	4	4			
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:					
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	14	14			
	Лабораторные занятия (ЛЗ)					
1.2	Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде всего*	1	1			
2.	Самостоятельная работа*	116	116			
	В том числе:	-	-	-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	70	70			
2.2.	Написание курсового проекта (работы)					
2.3.	Написание контрольной работы	30	30			
2.4.	Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)	16	16			
3.	Промежуточная аттестация в форме контактной работы ( экзамен)	9	9			
	Общая трудоемкость час (академический)* зач. ед.	144	144			
		4	4			

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

Модуль учебной дисциплины – это базовая учебная единица, представляющая собой логически заверченный фрагмент дисциплины, непосредственно формирующий у обучающихся их способность и готовность отвечать тем или иным требованиям, указанным в рабочей программе данной дисциплины) или рабочем учебном плане в виде компетенций, а также знаний, умений и навыков.

**5.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)**

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем	Трудоёмкость (академ. час)	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1.	Модуль 1. «Классификация ГИС-технологий»	<b>Тема 1. Введение в ГИС</b> <b>Тема 2 . Классификация ГИС</b>	1	ПК-6;ПК-9
2	Модуль 2 «Введение в дистанционное зондирование. Некоторые вопросы оценки качества цифровых карт»	<b>Тема 1. Методы дистанционного зондирования</b> <b>Тема 2. Обработка изображений в ГИС приложениях.</b> <b>Тема 3. Ошибки при составлении электронных карт</b> <b>Тема 4. Оцифровка карт</b>	1	ПК-6;ПК-9

3.	Модуль 3. «Экологическая ГИС. ГИС Росводресурсов»	<b>Тема 1. Цели и задачи экологической геоинформационной системы</b> <b>Тема 2. Оценка (нормирование) техногенных нагрузок</b> <b>Тема 3. Функции агентства водных ресурсов</b> <b>Тема 4. Картографическая информация о водных объектах</b>	1	ПК-6; ПК-9
4.	Модуль 4. «Методология построения ГИС-проекта»	<b>Тема 1. Формализация и логическая систематизация картографической и атрибутивной информации</b> <b>Тема 2. Структура ГИС-проекта</b>	1	ПК-6; ПК-9
	Итого		4	

## 5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий (практические занятия)

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем Практических работ	Трудоемкость (академич. час.)	Формируемые компетенции (ОПК; ПК)
1.	Модуль 2 «Введение в дистанционное зондирование. Некоторые вопросы оценки качества цифровых карт»	№1 «Построение своих стилей» №2 «Сборка раstra из каналов виртуально» №3. «Собрать и показать снимок Landsat из отдельных каналов в QGIS»	8	ОПК - 5; ПК-7.
2.	Модуль 4. «Методология построения ГИС-проекта»	Практическая работа №4 «Расчет основных пространственных характеристик объектов»	6	ОПК - 1; ПК-7
	Итого		14	

### 5.2.1. Самостоятельная работа

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1.	Модуль 1. «Классификация ГИС-технологий»	Многообразие типов ГИС. Пространственный охват. Объектовый состав. Проблемная ориентация ГИС. Классификация ГИС по их функциональности. Классификация по уровню управления. Классификация ГИС по признаку структурированности задач. Модельные и экспертные информационные системы. ГИС по характеру использования информации и их назначения. Классификация ГИС по способу	30	ОПК -1; ПК-6; ПК-9

		организации геоданных и по уровням управления.		
2.	Модуль 2 «Введение в дистанционное зондирование. Некоторые вопросы оценки качества цифровых карт»	Методы дистанционного зондирования. Получение информации при помощи дистанционного зондирования для оценки состояния водных объектов и водосборных сооружений. Системы для обработки данных дистанционного зондирования (ДДЗ). Специфика данных зондирования. Цифровую обработку ДДЗ. Восстановление (коррекция) видеоинформации. Предварительная обработка изображений. Линейное и нелинейное контрастирование. Классификация (тематическая обработка). Жесткие и мягкие классификаторы. Оценка точности полученных изображений. Преобразование изображений. Специализированная тематическая обработка. Аэроснимки. Российские космические снимки. Отечественные производители материалов зондирования из космоса. Зарубежные космические снимки. Приобретение данных дистанционного зондирования. Особенности электронных карт. Типичные ошибки цифровых карт. Особые критерии оценки электронных карт. Автоматизации карт разного масштаба и содержания. Точность цифровых карт, причины различий в построении карт при использовании разного программного обеспечения. Традиционное картографическое правило при снятии информации с карт. Оцифровка карт с бумажного оригинала и сканирование карт для последующего преобразования в векторный формат. Дигитайзерная технология цифрования карт. Недостатки этой технологии. Проверки качества карт в целом и отдельных ее слоев.	30	ПК-6; ПК - 7; ПК-9
3.	Модуль 3. «Экологическая ГИС. ГИС Росводресурсов»	Объекты исследований на основе ГИС. Информационная среда системы оценивания. База моделей природных и техногенных объектов. Оценка качества водных объектов на базе информационной среды системы оценивания. Оценка (нормирование) техногенных нагрузок: выявление основных критических веществ, определение основных водопользователей, вносящих эти	30	ОПК - 5; ПК-6; ПК-9

		<p>воздействия, и ранжировании пользователей с целью формирования управляющих рекомендаций. Определение лимитирующих показателей. Определение коэффициента воздействия. Ранжирование по степени воздействия. Хранение характеристик источников загрязнения, местоположений постов наблюдения, результатов контрольных измерений, нормативной базы.</p> <p>Функции агентства водных ресурсов. Основные задачи ГИС Росводресурсы. База геоинформационных данных (БГД) ГИС Росводресурсы.</p> <p>Тема 4. Картографическая информация о водных объектах</p> <p>Картографическая составляющая БГД. Картографическая информация о водных объектах. Атрибутивная информация. Использование программных продуктов семейства ArcGIS при создании механизмов обмена пространственными данными в ГИС Росводресурсы. Реализация обмена пространственными данными. Схема обработки пространственной информации в распределенной ГИС Росводресурсы. Схема работы сотрудника центрального аппарата в распределенной ГИС Росводресурсы. Информационная модель ГИС Росводресурсы. Реплицирование данных в распределенной ГИС. Схема последовательности выполнения проблемных задач с использованием ГИС-технологий.</p>		
4	Модуль 4. «Методология построения ГИС-проекта»	<p>Основные компоненты модели ГИС-проекта. Выбор программного продукта для создания ГИС-проекта. Исходные данные для ГИС-проекта. Обработка исходных данных.</p> <p>Занесение исходной информации в базу геоданных. Сканирование топографических и тематических карт. Получение растровых данных с использование программы Easy Trace. Оцифровка карт. Создания слоев ГИС-проекта путем занесение атрибутивной информации. Редактирование и анализ. Структура ГИС-проекта.</p>	26	ПК-6; ПК-9
		<b>Итого:</b>	116	



### 5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Пр	Лаб.	КР	СРС	
ОПК-1		+		+	+	Устный ответ на практическом занятии, отчет по практической работе, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, контрольная работа, вопросы к экзамену, подготовка ответов к экзамену
ОПК-5		+		+	+	Устный ответ на практическом занятии, отчет по практической работе, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, контрольная работа, вопросы к экзамену, подготовка ответов к экзамену
ПК-6	+			+	+	Проверка конспекта, опрос на лекциях, контрольная работа, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, реферат, вопросы к экзамену, подготовка ответов к экзамену
ПК-7		+		+	+	Устный ответ на практическом занятии, отчет по практической работе, контрольная работа
ПК-9	+			+	+	Проверка конспекта, опрос на лекциях, контрольная работа, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, реферат, вопросы к экзамену, подготовка ответов к экзамену

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР – контрольная работа, СРС – самостоятельная работа студента

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

1. Геоинформационные системы в водопользовании: Методические указания по изучению дисциплины и контрольных работ/ Росс. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. М.А Антипов, И.В Заикина, А.А.Назаров – М. 2012.

2. Геоинформационные системы в водопользовании: Методические указания для практических занятий/ Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. И.В. Заикина, А.А. Назаров.- М.: 2014.

3. Природообустройство: учебник / под ред. Голованова А.И.- Санкт-Петербург: изд-во Лань, 2015.- 560 с.

4. Блиновская, Я.Ю. Введение в геоинформационные системы: учеб. для бакалавров / Я. Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 111с.

5. Геоинформатика: в 2-х кн.: учеб. для вузов. Кн.1/ под ред. В.С. Тикунова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2010. – 393с.

### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .

#### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	
ОПК-1	способностью и готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно	<b>Знать:</b> оценку качества водных объектов на базе информационной среды системы оценивания; классификация ГИС по способу организации геоданных и по уровням управления.	Практические занятия; самостоятельная работа контрольная работа

	воспринимаемая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<b>Уметь:</b> проверять качества карт в целом и отдельных ее слоев. Работать и руководить коллективом при исследовании природных процессов <b>Владеть:</b> методами автоматизации карт разного масштаба и содержания	
ОПК-5	способность профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства	<b>Знать:</b> программные продукты семейства ArcGIS при создании механизмов обмена пространственными данными в ГИС Росводресурсов; <b>Уметь:</b> использовать программные продукты семейства ArcGIS <b>Владеть:</b> методами сканирования топографических и тематических карт: получение растровых данных с использование программы Easy Trace; оцифровка карт; создания слоев ГИС-проекта путем занесение атрибутивной	Практические занятия; самостоятельная работа контрольная работа
ПК-6	способностью формулировать цели и задачи исследований, применять знания о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности	<b>Знать:</b> базу моделей природных и техногенных объектов; <b>Уметь:</b> применять методы оценки качества водных объектов на базе информационной среды; <b>Владеть:</b> методами получения информации при помощи дистанционного зондирования для оценки состояния водных объектов и водосборных сооружений.	Лекционные занятия; самостоятельная работа, контрольная работа
ПК-7	способность разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор	<b>Знать:</b> схему последовательности выполнения проблемных задач с использованием ГИС-технологий; <b>Уметь:</b> применять данные	Практические занятия; самостоятельная работа; контрольная работа

	<p>методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое моделирование природных процессов</p>	<p>базы геоинформационных данных (БГД) ГИС Росводресурсы;  <b>Владеть:</b> методами построения математических моделей природных процессов, последовательности выполнения проблемных задач с использованием ГИС-технологий.</p>	
ПК-9	<p>способность проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования</p>	<p><b>Знать:</b> информационную среду системы оценивания; оценку (нормирование) техногенных нагрузок, основы экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования  <b>Уметь:</b> обрабатывать данные дистанционного зондирования (ДДЗ).  <b>Владеть:</b> методами оценки качества водных объектов на базе информационной среды системы оценивания.</p>	<p>Лекционные занятия; самостоятельная работа, контрольная работа</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Оценочные средства	Описание шкалы и критериев оценивания			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК - 1	<b>Знать:</b> оценку качества водных объектов на базе информационной среды системы оценивания; классификация ГИС по способу организации геоданных и по уровням управления	Самостоятельная работа студента	Тестирование, тематические тесты ЭИОС различной сложности	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> проверять качества карт в целом и отдельных ее слов. Работать и руководить коллективом при исследовании природных процессов	Практическая работа	Ответы на практических занятиях, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к экзамену	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

	<b>Владеть:</b> методами автоматизации карт разного масштаба и содержания	Контрольная работа	Ответы при собеседовании по контрольной работе, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях
ОПК-5	<b>Знать:</b> программные продукты семейства ArcGIS при создании механизмов обмена пространственными данными в ГИС Росводресурсов	Самостоятельная работа студента	Тестирование, тематические тесты ЭИОС различной сложности	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> использовать программные продукты семейства ArcGIS	Практическая работа Самостоятельная работа	Ответы на практических занятиях, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к экзамену	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения алгоритмов решения,

				стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> методами сканирования топографических и тематических карт: получение растровых данных с использованием программы Easy Trase; оцифровка карт; создания слоев ГИС-проекта путем занесение атрибутивной	Контрольная работа Самостоятельная работа	Ответы при собеседовании по контрольной работе, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях
ПК-6	<b>Знать:</b> базу моделей природных и техногенных объектов	Лекционные занятия	Итоговые тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к экзамену	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в

					формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.		ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> применять методы оценки качества водных объектов на базе информационной среды	Самостоятельная работа студента	Гестирование, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> методами получения информации при помощи дистанционного зондирования для оценки состояния водных объектов и водосборных сооружений	Контрольная работа	Ответы при собеседовании по контрольной работе, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

ПК-7	<b>Знать:</b> схему последовательности выполнения проблемных задач с использованием ГИС-технологий	Самостоятельная работа студента	Тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к экзамену	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> применять данные базы геоинформационных данных (БГД) ГИС Росводресурсы	Практическая работа Самостоятельная работа	Ответы на практических занятиях, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к экзамену	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> методами построения математических моделей природных процессов, последовательности выполнения проблемных задач с использованием ГИС-технологий.	Контрольная работа	Ответы при собеседовании по контрольной работе, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях,	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях



				допускает существенные ошибки.	применением нетипичных ситуаций, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	
ПК-9	<b>Знать:</b> информационную среду системы оценивания; оценку (нормирование) техногенных нагрузок, основы экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования	Лекционные занятия	Итоговые тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к экзамену	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> обрабатывать данные дистанционного зондирования (ДДЗ).	Самостоятельная работа студента	Тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к экзамену	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

					изложении программного материала.		
	<b>Владеть.</b> методами оценки качества водных объектов на базе информационной среды системы оценивания	Контрольная работа	Ответы при собеседовании по контрольной работе, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Код компетенции: ПК -6, ПК-9**

**Этапы формирования: Лекционные занятия**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

*Темы лекционных занятий:*

1. Введение в ГИС
2. Классификация ГИС
3. Методы дистанционного зондирования
4. Обработка изображений в ГИС приложениях Ошибки при составлении электронных карт
5. Оцифровка карт
6. Цели и задачи экологической геоинформационной системы
7. Оценка (нормирование) техногенных нагрузок
8. Функции агентства водных ресурсов
9. Картографическая информация о водных объектах
10. Формализация и логическая систематизация картографической и атрибутивной информации
11. Структура ГИС-проекта

**Тестовые задания по модулям (темам):**

#### **Модуль 1.**

**Географическая информационная система (ГИС) – это:**

1. программно-аппаратный комплекс способный хранить и использовать (показывать, анализировать, управлять) данные описывающие объекты в пространстве, управляемый специальным персоналом.
2. это информация социальной, политической, экологической или демографической, то есть любая информация, которая может быть отображена на карте.
3. ГИС представляет собой целые комнаты, занятые аппаратурой и километры полок, заполненных перфокартами с пространственной и описательной информацией об объектах (координатами).

**Визуализация – это:**

1. мощное средство представления данных, создание наглядных иллюстративных карт и схем.
2. наглядное представление проблемы в виде карты.
3. наличие тесной взаимосвязи между пространственной и атрибутивной информацией.

**Количество компонентов входящих в ГИС:**

1. 4 компонента.
2. 5 компонентов.
3. 7 компонентов.

#### **Модуль 2.**

**Данные это:**

1. функции и инструменты, необходимые для управления, анализа и визуализации пространственной информации.
2. любая пространственная информация и связанная с ними табличная (атрибутивная) информация.

**Что является объектами экологического мониторинга?**

1. Почва и земной покров, атмосферный воздух, растительный покров.
2. Оценка и прогноз состояния природной среды и антропогенного на нее воздействия.
3. Земной покров, атмосферный воздух, растительный покров, водные ресурсы, геологические среды, климатические факторы.

**Система контроля, оценки и прогноза состояния окружающей среды с целью предупреждения критических, вредных или опасных для человека ситуаций – это?**

1. Геохимический мониторинг.
2. Биологический мониторинг.
3. Экологический мониторинг.

### **Модуль 3.**

**Как называется вычерченное в определенном масштабе и оформленное на плоской основе изображение участка поверхности Земли?**

План местности.

Эскиз.

Карта.

**Изображение масштабов 1:10000-1:1000000 называется...**

Обзорной картой.

Обзорно – топографической картой.

Топографической картой.

**Карты природных явлений относятся к классу...**

Топографические карты.

Общегеографические карты.

Тематические карты.

### **Модуль 4**

**Что такое меридиан?**

Линия, образованная пересечением плоскости, параллельной плоскости земного экватора, с поверхностью Земли.

Линия, проходящая через ось вращения Земли и отвесную линию в точке земной поверхности.

Линия пересечения плоскостей географических меридианов с земной поверхностью.

**Номенклатура топографических карт – это...**

Разделение топографических карт на листы.

Разделение топографических карт на отдельные квадраты.

Система обозначений отдельных листов топографических карт.

**В структуре ЭГСЭМ существуют ... и ... подсистемы экологического мониторинга.**

1. Региональный и территориальный.
2. Федеральный и региональный.
3. Тематические и территориальные

*Экзаменационные вопросы:*

1. Требования к методам анализа загрязняющих веществ.
2. Виды спектрометрических методов анализа.
3. Виды хроматографических методов анализа.
4. Отбор проб воды для целей мониторинга водных объектов.
5. Характеристика видов источников загрязнения атмосферы.
6. Пост наблюдения за состоянием загрязнения атмосферы.
7. Размещение стационарных постов наблюдения.
8. Выбор числа размещения стационарных постов наблюдения.
9. Принципы ГИС
10. Функции ГИС
11. Топологическая модель
12. Программное обеспечение ГИС

13. Стадии проектирования ГИС
14. База природных и техногенных объектов.
15. В каких целях проводится специализированная тематическая обработка?
16. В чем заключается дигитайзерная технология оцифровки карт?
17. В чем заключается предварительная обработка данных зондирования (изображений)?
18. В чем заключается принцип структурированности задач?
19. В чем заключаются модельные информационные системы?
20. В чем заключаются основные недостатки цифровых карт?
21. В чем заключаются особенности данных дистанционного зондирования?
22. Выбор системы координат.
23. Гидрологический мониторинг поверхностных вод.
24. Дайте классификацию ГИС.
25. Дать классификацию ГИС по способу организации геоданных.
26. Дать классификацию ГИС по уровням управления.
27. Дистанционное зондирование.
28. Задачи, решаемые экологической ГИС.
29. Зарубежные космические снимки.
30. Информационная модель ГИС Росводресурсов.
31. Информационная модель ГИС Росводресурсов.
32. Как и где можно приобрести данные дистанционного зондирования.
33. Как представляются пространственные объекты в ГИС?
34. Как проводится оценка точности изображений?
35. Как проводится преобразование изображений?
36. Как рассчитывают коэффициент воздействия вещества на водный объект?
37. Какие критерии используются при классификации ГИС?
38. Картографическая информация о водных объектах.
39. Классификация (тематическая обработка) в чем она заключается?
40. Классификация водных объектов.
41. Метод дистанционного зондирования. Суть метода.
42. Мониторинг качества питьевых вод.
43. Мониторинг сосредоточенных и диффузных источников сброса загрязняющих веществ в поверхностные воды в составе производственного экологического контроля
44. Номенклатура топографических карт.
45. Объекты исследований на основе ГИС.
46. Основные группы операций цифровой обработки данных дистанционного зондирования.
47. Основные функции модельной системы.
48. Особенности мониторинга подземных вод.
49. Особенности векторных моделей.
50. Особенности классификации ГИС по пространственному охвату и по объектовому составу.
51. Особенности мониторинга морских вод.
52. Особенности мониторинга поверхностных вод суши.
53. Особенности растровых моделей.
54. Особенности экспертных информационных моделей.
55. Особенности электронных карт.
56. Оценка качества водных объектов на базе информационной среды оценивания.
57. Последовательность выполнения проблемных задач с использованием ГИС.
58. Посты наблюдений для целей мониторинга.
59. Причины различий в построении карт.
60. Проверка качества электронных карт.
61. Программные продукты семейства ArcGIS в Росводресурсы.
62. Разграфка топографических карт.

63. Ранжирование водопользователей по коэффициентам воздействия.
64. Расположение створов в пунктах наблюдения.
65. Реплицирование данных в распределенной ГИС Росводресурсов
66. Роль аэроснимков в дистанционном зондировании объектов водопользования.
67. Российские космические снимки. Отечественные производители материалов зондирования из космоса.
68. Способы оцифровки карт.
69. Типы координатных моделей.
70. Точность цифровых карт.
71. Участники мониторинга водных объектов.
72. Характеристика техногенных нагрузок.
73. Характеристики топологических моделей.
74. Хранение информации.
75. Цели и задачи мониторинга водных объектов.
76. Цели и задачи ГИС Росводресурсов.

**Коды компетенций: ОПК - 1, ОПК-5, ПК-7**

**Этапы формирования: Практические занятия.**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Выполнение методических рекомендаций и практических заданий по дисциплине.

*Темы для выполнения практических заданий:*

1. Построение своих стилей»
2. Сборка раstra из каналов виртуально
3. Собрать и показать снимок Landsat из отдельных каналов в QGIS
4. Расчет основных пространственных характеристик объектов

Для оценки качества выполнения практических занятий студент обязан выполнить задания методических указаний. Геоинформационные системы в водопользовании: Методические указания для практических занятий/ Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. И.В. Заикина, А.А. Назаров.- М.: 2014. (в части, не противоречащей ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 30.03.2015 г., № 296).

**Коды компетенций: ОПК-1; ОПК-5; ПК -6; ПК -7; ПК-9**

**Этапы формирования: Контрольная работа студента**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Выполнение и собеседование по контрольной работе

Перечень вопросов для контрольной работы

1. Как представляются пространственные объекты в ГИС?
2. Дайте классификацию ГИС.
3. Какие критерии используются при классификации ГИС?
4. Выбор системы координат.
5. Типы координатных моделей.
6. Характеристики топологических моделей.
7. Разграфка топографических карт.
8. Номенклатура топографических карт.
9. Особенности векторных моделей.
10. Особенности растровых моделей.
11. Цели и задачи ГИС Росводресурсов.
12. Информационная модель ГИС Росводресурсов.
13. Реплицирование данных в распределенной ГИС Росводресурсов

14. Последовательность выполнения проблемных задач с использованием ГИС.
15. Дистанционное зондирование.
16. Основные группы операций цифровой обработки данных дистанционного зондирования.
17. Классификация водных объектов.
18. Цели и задачи мониторинга водных объектов.
19. Участники мониторинга водных объектов.
20. Посты наблюдений для целей мониторинга.
21. Расположение створов в пунктах наблюдения.
22. Особенности мониторинга поверхностных вод суши.
23. Особенности мониторинга морских вод.
24. Особенности мониторинга подземных вод.
25. Мониторинг качества питьевых вод.
26. Гидрологический мониторинг поверхностных вод.
27. Мониторинг сосредоточенных и диффузных источников сброса загрязняющих веществ в поверхностные воды в составе производственного экологического контроля
28. Требования к методам анализа загрязняющих веществ.
29. Виды спектрометрических методов анализа.
30. 30.Виды хроматографических методов анализа.
31. 31.Отбор проб воды для целей мониторинга водных объектов.
32. 32.Характеристика видов источников загрязнения атмосферы.
33. 33.Пост наблюдения за состоянием загрязнения атмосферы.
34. Размещение стационарных постов наблюдения.
35. Выбор числа размещения стационарных постов наблюдения.
36. Принципы ГИС
37. Функции ГИС
38. Программное обеспечение ГИС
39. Стадии проектирования ГИС

**Коды компетенций: ОПК-1; ОПК-5; ПК -6; ПК -7; ПК-9**

**Этапы формирования: Самостоятельная работа студента**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Подготовка и написание рефератов по темам лекций. Подготовка статей к участию в научно-практической студенческой конференции. Прореферированные материалы изученных литературных и иных источников. Написание реферата. Владение нормативно-правовой базой.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Система оценивания результатов обучения студентов подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденным в установленном порядке учебным планом по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по изучаемой дисциплине.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (ЭИОС);
- письменный опрос.

Контрольные задания по дисциплине (реферат, контрольная работа, статьи и др.) выполняются студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный)
- устный ответ на практическом занятии,
- отчет по практической работе
- реферат, контрольная работа

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, прохождения практики, а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен.

Экзамен проводится в форме тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Рекомендуемые формы проведения экзамена:

- устный экзамен по билетам;
- письменный экзамен по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзамена оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя, полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя, полученного на экзамене (максимум - 40 баллов).

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
Текущий контроль от 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ПК-6, ПК-9	Опрос на лекции, тестовые задания, вопросы к экзамену	35	60
	Практические занятия	ОПК-1, ОПК-5; ПК - 7	Выполнение практических и лабораторных заданий, ответы на практических и лабораторных занятиях, подготовка докладов и рефератов по изучаемой проблеме, тематические тесты ЭИОС различной сложности		
	Контрольная работа	ОПК-1; ОПК-5; ПК -6; ПК -7; ПК-9	Выполнение контрольной работы, собеседование по контрольной		



			работе		
	Самостоятельная работа	ОПК-1; ОПК-5; ПК -6; ПК -7; ПК-9	Лекционные материалы, выполнение практических и лабораторных заданий, выполнение контрольной работы		
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен	ОПК-1; ОПК-5; ПК -6; ПК -7; ПК-9	Вопросы к экзамену	20	40
			Итого:	55	100

### Шкала перевода итоговой оценки успеваемости

Кол-во баллов за текущую работу		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54	неудовл.

### Основные критерии при формировании оценок успеваемости

1. Оценка «отлично» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответах (работах), но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

#### 8.1. Основная учебная литература

Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии : учебное пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-4641-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123475> (дата обращения: 25.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Широков, Ю.А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность : учебное пособие / Ю.А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4224-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116355> (дата обращения: 25.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / В.И. Стурман. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1904-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67472> (дата обращения: 25.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8.2. Дополнительная учебная литература

Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс : учебник / М.Я. Брынь, Е.С. Богомолова, В.А. Коугия, Б.А. Лёвин ; под редакцией В.А. Коугия. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1831-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64324> (дата обращения: 25.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дмитренко, В.П. Экологические основы природопользования : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3401-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118626> (дата обращения: 25.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 9. Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Электронно-библиотечная система "AgriLib".	<a href="http://ebs.rgazu.ru">http://ebs.rgazu.ru</a>
2.	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	<a href="http://www.mnr.gov.ru">www.mnr.gov.ru</a>
3.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии)	<a href="http://www.cnsnb.ru">http://www.cnsnb.ru</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 10.1. Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Лекционный курс нацелен на формирование системы знаний у студентов базовой системы знаний в области геоинформационных систем в водопользовании. Необходимо конспектирование предлагаемого лекционного материала. Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

	<p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом и лабораторном занятии. Уделить внимание следующим понятиям: Классификация по уровню управления. Классификация ГИС по признаку структурированности задач. Модельные и экспертные информационные системы. ГИС по характеру использования информации и их назначения. Классификация ГИС по способу организации геоданных и по уровням управления.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Каждая тема практических занятий раскрывает порядок изучения основных положений, современных методов геоинформационных систем, связанных с подготовкой и проведением водохозяйственного проектирования и эксплуатацией водохозяйственных систем с использованием средств вычислительной техники и связи. При помощи программного обеспечения QGIS, который предоставляет достаточно мощный, гибкий и относительно простой набор инструментальных средств для решения широкого круга прикладных задач.</p> <p>Важным условием успеха в решении подобных задач является работа в команде, обсуждение, уточнение материала. Это активизирует мысль и речь, повышает критичность мышления, обеспечивает нахождение оптимального решения.</p> <p>При выполнении практических работ возможно использование различных источников информации, в том числе основанных на современных коммуникациях: телевидение, компьютерные словари, энциклопедии или базы данных, доступные через системы коммуникации.</p>
Реферат	<p>Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Целесообразно по каждому вопросу привести в порядок записи, конспекты лекций и практических занятий, прореферированные материалы изученных литературных и иных источников. Полезно выписать в сжатом виде наиболее важный материал.</p>

## 10.2.Методические рекомендации преподавателю

### 10.2.Методические рекомендации преподавателю

Примерная программа откорректирована с учетом конкретного направления подготовки магистров. В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении (контрольной работы, домашних заданий, рефератов, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной учебно-методической литературы).

Формы организации самостоятельной, работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение

методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению практических занятий, семинаров, под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения на аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачи тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятия решений в условиях многовариантных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации

7. Выполнение контрольной работы в объеме, предусмотренном настоящей рабочей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины для студентов-заочников.

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

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>			
	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу <a href="http://www.edu.rgazu.ru">www.edu.rgazu.ru</a> .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно – методических ресурсов (ЭУМК ) по дисциплинам.
	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограничений
	Видеоканал РГАЗУ <a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a>	Открытый ресурс	Без ограничений
<b>Базовое программное обеспечение</b>			

1.	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования	Your Imagine Academy membership ID and program key: Institution name: FSBEI HE RGZU Membership ID: 5300003313 Program key: 04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г. Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1]	300
3.	7-Zip	свободно распространяемая	Без ограничений
4.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	Без ограничений
5.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	Без ограничений
6.	Opera	свободно распространяемая	Без ограничений
7.	Google Chrome	свободно распространяемая	Без ограничений
8.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	Без ограничений
9.	Thunderbird	свободно распространяемая	Без ограничений

Специализированное ПО			
1	Консультант Плюс	Интернет версия	Без ограничений
2	QGIS 2.2	Интернет версия	Без ограничений

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, контрольной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.**

### Учебные аудитории для занятий лекционного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
Ауд. 201 Инженерный корпус (	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран на стойке рулонный	CONSUL DRAPER	1
Ауд. 11 Общежитие №6			
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1

Учебные аудитории для занятий практического (семинарского) типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 201 (инженерный корпус)	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран настольке рулонный	CONSUL DRAPER	1
№ 11 (общежитие №6)			
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1

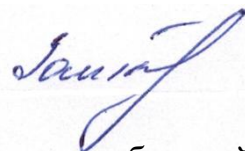
Учебные аудитории для самостоятельной работы, выполнения контрольной работы

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	11
Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус)	Персональный компьютер	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	11

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 201 (инженерный корпус)	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран настольке рулонный	CONSUL DRAPER	1
№11 (общежитие №6)	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1

Составитель: к.с.-х.н., доцент



И.В. Заикина

Рассмотрена на заседании кафедры «Природообустройства и водопользования» протокол № 1 от «26» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой



А.А. Муханова

Одобрена методической комиссией факультета Электроэнергетики и технического сервиса протокол № 1 от «27» августа 2019 г.

Председатель методической комиссии факультета Электроэнергетики и технического сервиса



О.А. Липа

И.о. начальника управления информационных технологий, дистанционному обучению и региональным связям \_\_\_\_\_



А.В. Закабунин

(подпись)

«27» августа 2019 г.

Директор научной библиотеки



Я.В. Чупахина

(подпись)

«27» августа 2019 г.