

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Реньш Марина Александровна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 2020.03.02  
Уникальный программный ключ:  
7ad08362432d549bd252739da2bf6607df896f5a

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 И МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ  
ОБЪЕКТОВ**

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль «Водоснабжение и водоотведение»

Форма обучения заочная

Квалификация – бакалавр

Курс 5

**Балашиха 2021**

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Природообустройство и водопользование» (протокол № 6 от «04» 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:**

внутренняя рецензия (А.А. Муханова., доцент кафедры Природообустройства и водопользования);

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

Рабочая программа дисциплины «ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Водоснабжение и водоотведение»

**1. Цели и задачи дисциплины:** дать будущим специалистам теоретические основы и практические знания 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, связанных с подготовкой и проведением водохозяйственного проектирования и эксплуатацией водохозяйственных систем с использованием средств вычислительной техники и связи.

Выпускник, освоивший программу дисциплины, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

***производственно-технологическая деятельность:***

- реализация проектов природообустройства и водопользования;
- производство работ по строительству и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения территорий;
- производство работ по рекультивации и охране земель, по снижению негативных последствий антропогенной деятельности;
- мониторинг функционирования объектов природообустройства и водопользования;
- участие в работах по проведению изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов;

***проектно-изыскательская деятельность:***

- проведение изысканий для формирования базы данных при проектировании объектов природообустройства и водопользования, оценке их состояния при инженерно-экологической экспертизе и мониторинге влияния на окружающую среду;
- проектирование объектов природообустройства, водопользования и обводнения: мелиоративных и рекультивационных систем, систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения, водохозяйственных систем, природоохранных комплексов, систем комплексного обустройства водосборов;
- участие в разработке инновационных проектов реконструкции объектов природообустройства и водопользования.

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

Коды компетенций	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
ОПК-1	способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> различные виды дистанционного экологического мониторинга окружающей среды.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы контроля окружающей среды; выбирать методы и СИ для проведения экологического мониторинга; оценивать отрицательное антропогенное воздействие на окружающую среду.</p> <p><b>Владеть:</b> методами оценки антропогенного воздействия на окружающую среду.</p>

ОПК-2	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>Знать:</b> принцип работы интерфейса QGIS; векторизацию растровых карт, векторизацию спутниковых снимков, принципы работы с таблицами атрибутов.</p> <p><b>Уметь:</b> обращаться с программами для обработки географической информации; обращаться с картографической информацией; прогнозировать последствия для окружающей среды на основе проведенного мониторинга окружающей среды; ориентироваться в основных понятиях, определениях и принципах геоинформатики; проводить исследования по мониторингу окружающей среды</p> <p><b>Владеть:</b> навыками пользования нормативной, методической и научно-технической литературой по проектированию водохозяйственных систем; навыками работы с геоинформационными системами (ГИС); навыками комплексной экологической оценки качества территорий с использованием картографии, кадастров и ГИС.</p>
ПК-2	<p>способностью использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды.</p>	<p><b>Знать:</b> правовые и нравственно – этические нормы в сфере охраны окружающей природной среды; основные требования, предъявляемые к мониторингу на различных уровнях управления; что такое экологический мониторинг и какова его структура.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять в общем виде оценку отрицательного антропогенного воздействия</p> <p><b>Владеть:</b> основами экологического права; методами минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду.</p>
ПК-10	<p>способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования</p>	<p><b>Знать:</b> критерии оценки качества атмосферы, гидросферы и питьевой воды, земли и почвы.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать и анализировать данные наблюдений за состоянием окружающей природной среды.</p> <p><b>Владеть:</b> методами изучения и анализа состояния наземных экосистем; методами проведения экологического обследования экологического состояния сельскохозяйственных угодий, лесов, болот и других наземных экосистем и их компонентов.</p>
ПК-11	<p>способностью оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов</p>	<p><b>Знать:</b> приборы и оборудование для контроля основных параметров климата и атмосферы, приборы контроля гидросферы, приборы для контроля сооружений и условий безопасности жизнедеятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> осознанно выбирать электрохимические анализаторы и концентратомеры и проводить измерения ими; проводить оптический анализ жидкости для контроля окружающей среды.</p> <p><b>Владеть:</b> основными принципами экологического нормирования; методами определения допустимых нагрузок на элементы экосистем и биосферу в</p>

		целом; современными методами теории систем и системного анализа применительно к изучению и анализу качества внешней среды; навыками по оценке характера и направленности техногенных воздействий на внешнюю среду и ее качество по результатам мониторинга
--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина Геоинформационные системы и мониторинг водных объектов относится к дисциплинам по выбору студентов вариативной части, Блока 1 дисциплин и модулей ООП и осваивается на 5 курсе.

Изучение дисциплины «Геоинформационные системы и мониторинг водных объектов» базируется на «входных» знаниях, умениях и готовностях обучающихся, формируемых в результате освоения в качестве предшествующих дисциплин, как «Химия», «Экология», «Информатика».

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Эколого-экономическая оценка и восстановление водных объектов», «Анализ экологически вредных соединений».

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ модулей данной дисциплины, обеспечивающие изучение последующих дисциплин			
		1	2	3	4
1.	Информатика			+	+
2.	Экология	+	+	+	+
3.	Химия	+	+		+

#### 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 по индивидуальному учебному плану при ускоренном обучении со сроком обучения 5 лет

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры			
			5			
1.	Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:	25	25			
1.1.	Аудиторная работа (всего)	24	24			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	12	12			
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	12	12			
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	6	6			
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	6	6			
1.2	Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде всего*	1	1			
2.	Самостоятельная работа	115	115			
	В том числе:	-	-	-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	100	100			
2.2.	Написание курсового проекта (работы)					

2.3.	Написание контрольной работы					
2.4.	Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)	15	15			
3.	Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет)	4	4			
	Общая трудоемкость час (академический)* зач. ед.	144 4	144 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 завершенный 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	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	<b>Модуль 1. Экологический мониторинг</b>	Тема 1. Основные понятия, цели и задачи мониторинга. Глобальные экологические последствия антропогенных воздействий на окружающую среду Тема 2. Принципы и схемы практической реализации экологического мониторинга и контроля состояния природной среды. Тема 3. Климатический мониторинг окружающей среды как элемент экологического мониторинга	<b>6</b>	(ОПК-1)
2	<b>Модуль 2. Организационные принципы и методы контроля состояния окружающей среды</b>	Тема 1. Принципы организации мониторинга водных систем в Российской Федерации. Экологический мониторинг и контроль состояния водных экосистем Тема 2. Состав данных государственного мониторинга водных объектов. Экологический мониторинг и контроль состояния наземных экосистем и водосборов рек Тема 3. Технические средства и методы контроля состояния окружающей среды. Допустимые нагрузки на экосистемы и принципы и методы регули-	<b>2</b>	(ПК-2) (ПК-10) (ПК-11)

		рования качества окружающей природной среды		
3	<b>Модуль 3. Введение в ГИС и их классификация</b>	Тема 1. Геоинформационные системы Тема 2. Экологический мониторинг и ГИС, как элемент системы природоохранного обустройства территорий	1	(ОПК-2); (ПК-10)
4	<b>Модуль 4. Картографическое и атрибутивное описание объектов ГИС. Визуализации базы данных ГИС при помощи векторных, растровых и топологических моделей</b>	Тема 1. Геоэкологическая картография, кадастровые и геоинформационные системы	1	(ОПК-2)
	<b>Общая трудоемкость</b>		<b>12</b>	

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

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем практических занятий	Трудоемкость (академич. час.)	Формируемые компетенции (ОПК)
1.	Модуль 4. «Картографическое и атрибутивное описание объектов ГИС. Визуализации базы данных ГИС при помощи векторных, растровых и топологических моделей.»	1. Знакомство с интерфейс QGIS. 2. Векторизация растровых карт. 3. Векторизация спутниковых снимков 4. Работа с таблицами атрибутов	6	(ОПК-2)
	<b>ИТОГО</b>		6	

**5.2. 1. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий**  
(лабораторные занятия)

№ п/п	Наименование модуля	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (академич. час.)	Формируемые компетенции ПК
1	Модуль 2. «Организационные принципы и методы контроля	1. Оптические методы анализа жидкостей 2. Электрохимические методы анализа жидкостей	6	(ПК-11)

	состояния окружающей среды»		
	<b>ИТОГО</b>		6

### 5.2.2. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	<b>Модуль 1. «Экологический мониторинг»</b>	<p>Экологический мониторинг. Требования, предъявляемые к экологическому мониторингу на различных уровнях управления. Обоснование необходимости и классификация мониторинга антропогенных изменений состояния окружающей среды. Наблюдения за изменением состояния окружающей среды, источниками и факторами антропогенных воздействий. Экологический мониторинг на суше. Экологический мониторинг океана. Общая характеристика технических средств и организации мониторинга. Использование спутниковых систем в экологическом мониторинге. Экологический мониторинг и кадастровая система. Геоинформационные системы. Оценка возможных изменений климата, связанных с антропогенным воздействием. Влияние аэрозольных частиц и газов на атмосферу и климат. Последствия антропогенного нарушения озонового слоя Земли. Ионизация в тропосфере и изменение ее электрических свойств. Химические превращения в атмосфере и образование кислотных дождей. Закисление озер, водотоков и почв. Экотоксикология кислотных дождей. Проблемы трансграничного переноса загрязнителей. Экологические последствия ядерных взрывов. Крупномасштабных последствия возможной ядерной войны. Основные источники загрязнения Мирового океана. Влияние</p>	27	(ОПК-1)



		<p>антропогенного загрязнения на морские экосистемы</p> <p>Экологический резерв океана: концепция ассимиляционной емкости. Роль микробиологического окисления и биоседиментации в природных процессах удаления загрязняющих веществ из морских вод. Прогноз состояния Мирового океана.</p> <p>Контроль состояния природной среды в рамках основных задач глобальной системы мониторинга окружающей среды. Анализ существующей системы наблюдений за параметрами окружающей среды в России и других странах Система контроля состояния и загрязнения окружающей среды в России и других странах Система кадастров. Ведение кадастров. Состав информации. Экологическое обследование территорий как элемент экологического мониторинга и контроля окружающей среды.</p> <p>Основные задачи климатического мониторинга. Методы получения основных данных и информации, необходимой для анализа климатических факторов окружающей среды и изменчивости климата. Состав замеров, приоритетность и точность измерений. Спутниковый климатический мониторинг.</p>		
2	<b>Модуль 2. «Организационные принципы и методы контроля состояния окружающей среды»</b>	<p>Базисная государственная информационно-аналитическая система наблюдения за водохозяйственными системами, сооружениями и в местах водозаборов и сбросов сточных вод. Базисная государственная система наблюдений за состоянием водной среды в реках, озерах, водохранилищах и морях. Базисная государственная система наблюдений за подземными водами. Государственная система наблюдений за состоянием</p>	27	(ПК-2) (ПК-10) (ПК-11)

		<p>водной среды обитания человека, осуществляемой.</p> <p>Государственная система наблюдений за качественными характеристиками стока с сельскохозяйственных угодий.</p> <p>Государственная система наблюдений за биологическими ресурсами поверхностных вод и морей. Система наблюдений за качеством питьевой воды. Система наблюдений за состоянием внутренних водных путей. Система наблюдений за источниками воздействия на водные объекты Минобороны и объектов атомной промышленности. Методическая и правовая база мониторинга использования водных ресурсов. Организационная структура сбора и обработки информации. Контрольные функции по использованию водных ресурсов. Информация ведомственных лабораторий, содержащая данные о качестве вод. Информация химического состава проб, отбираемых контролирующими организациями, данные систем технологического контроля крупных очистных сооружений. Информация пунктов определения качества и количества подземных вод геологических управлений. Данные гидрологического режима по сети гидропостов. Мониторинг рассредоточенных источников загрязнения водных объектов. Многолетние сельскохозяйственные насаждения; пашня; овраги; Объекты животноводства; хранилища сельскохозяйственных удобрений и ядохимикатов; Территории населенных пунктов; территории промышленных предприятий. Свалки; накопители жидких отходов; отвалы горных пород; дренажные системы. Транспортные объекты (железные и автодороги, аэродромы, трубопроводы и</p>		
--	--	---	--	--

		<p>коллекторы, акватории портов). Рыбоводные пруды. Информация о параметрах рассредоточенных источников загрязнения водных объектов. Данные о фактическом выносе загрязняющих веществ. Данные о возможности аварийных ситуаций и их вероятных параметрах. Сеть наблюдений на поверхностных водных объектах для обеспечения и обоснования бассейновых соглашений. Гидрологический мониторинг водных объектов суши. Гидробиологический мониторинг водных объектов. Мониторинг морских вод. Мониторинг загрязнения поверхностных вод суши. Данные наблюдений за состоянием поверхностных водных объектов (реки и каналы, озера и водохранилища, моря, морские устьевые области рек.) Подземные воды. Бассейны подземных вод и водоносные горизонты. Каталоги водопунктов. Данные наблюдений за состоянием подземных вод. Сведения об использовании вод. Сведения о местоположении водозаборов, выпусков отработанных вод и других водохозяйственных объектов. Общие сведения о водопользовании без изъятия воды из источников по речным бассейнам и их участкам. Сведения об орошении, обводнении и осушении по речным бассейнам и их участкам. Сведения об использовании прудов по участкам речных бассейнов. Сведения о включенных в каталог водозаборах, водовыпусках и очистных сооружениях по административно-территориальным единицам, речным бассейнам и их участкам. Сведения об использовании водохранилищ и прудов по речным бассейнам и их участкам. Сведения о водопотреблении и</p>		
--	--	---	--	--

		<p>водоотведении по участкам речных бассейнов. Сведения об орошении, обводнении и осушении по речным бассейнам и их участкам по плану и фактически за отчетный год. Сведения о выпусках отработанных вод по участкам речного бассейна. Сведения о водопотреблении и водоотведении по речным бассейнам и их участкам. Сведения о водопользовании, водоотведении и очистке сточных вод по административно-территориальным единицам. Сведения о количестве загрязняющих веществ, сбрасываемых в водные объекты в составе сточных вод. Методы оценки экологического состояния наземных экосистем; Основные процессы, определяющие качество внешней среды; Методы изучения и анализа состояния наземных экосистем; Справочники и биологические определители; Оценка характера и направленности техногенных воздействий на наземных экосистемах. Методы проведения экологического обследования экологического состояния сельскохозяйственных угодий, лесов, болот и других наземных экосистем и их компонентов (почв, растительности, химического состава приземного слоя воздуха и т.д.). Основные показатели качества внешней среды для населенных пунктов. Приборы и оборудование для контроля основных параметров климата и атмосферы. Приборы контроля гидросферы. Контроль и измерение химических параметров. Контроль и измерение радиоактивности. Дозиметрия природных объектов. Сейсмографические приборы и станции. Приборы для контроля сооружений и условий безопасности жизнедеятельности.</p>		
--	--	---	--	--

		<p>Аэрокосмические средства.</p> <p>Понятие допустимой нагрузки на элементы экосистем и биосферу в целом. Пороговость эффекта воздействия на биологические системы и зависимость "доза - реакция организмов".</p> <p>Устойчивость и резервы экологических систем.</p> <p>Экологические подходы к нормированию антропогенных нагрузок</p> <p>Экологическое нормирование для популяций и экосистем с учетом множественных путей воздействия загрязняющих веществ.</p> <p>Примеры экологического нормирования.</p> <p>Понятие "Качество окружающей среды". Значение качества окружающей среды для жизни человека и функционирования экосистем.</p> <p>Общие подходы эколого-экономического регулирования качества окружающей среды.</p> <p>Нормирование как важнейший элемент регулирования качества окружающей среды в локальном и глобальном масштабах. Оценка и прогноз антропогенных изменений состояния качества окружающей среды. Подходы к оценке риска при возможной опасности для элементов биосферы и человека</p>		
3	<b>Модуль 3. «Введение в ГИС и их классификация»</b>	<p>Понятие Географической информационной системы (ГИС).</p> <p>Программные средства, реализующие технологии ГИС.</p> <p>Функции ГИС. Структура и подсистемы ГИС.</p> <p>Основные операции технологической схемы ГИС.</p> <p>Средства ввода данных в машинную среду.</p> <p>Программные средства преобразования систем координат и трансформации картографических проекций.</p> <p>Средства хранения и манипулирования в базах данных.</p> <p>Растрово-векторные операции.</p> <p>Измерительные операции.</p> <p>Аналитические и моделирующие операции.</p> <p>Анализ поверхности.</p>	33	(ОПК-2); (ПК-10)

		Вывод данных и документирование результатов. Картографическая графика. Классификация ГИС. Функциональные возможности современных ГИС. Управление качеством окружающей среды и вопросы рационального природопользования. Природоохранное обустройство территорий как элемент управления качеством внешней среды.		
4.	<b>Модуль 4 «Картографическое и атрибутивное описание объектов ГИС. Визуализации базы данных ГИС при помощи векторных, растровых и топологических моделей»</b>	Картографическое обеспечение геоэкологического мониторинга. Дистанционные методы в геоэкологическом картографировании. Общие сведения о картах Экологическая информативность топографических и тематических карт. Карты природы. Экономические карты. Карты охраны природы. Региональные геоэкологические карты. Карты состояния атмосферы. Карты состояния гидросферы. Карты состояния биосферы. Карты состояния экосистем и опустынивания. Картографические методы решения глобальных геоэкологических проблем.	28	(ОПК-2)
	<b>ИТОГО</b>		115	

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

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	ПЗ/СЗ	ЛЗ	СРС	
ПК-2	+			+	Опрос на лекциях, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету
ПК-10	+			+	Опрос на лекциях, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету
ПК-11	+		+	+	Опрос на лекциях, отчет по лабораторной работе, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету
ОПК-1	+			+	Опрос на лекциях, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету
ОПК-2	+	+	-	+	Опрос на лекциях, отчет по практической работе, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету

Л – лекция, ПЗ/СЗ – практические, семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа обучающегося

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

1. Геоинформационные системы и мониторинг водных объектов: Методические указания по изучению дисциплины и практических занятий / Росс. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. И.В. Заикина, Ю.Р. Хисматуллина А.А. Назаров - М. 2014.

2. Дурникин ДА. Экология водоемов: Учебное пособие Издательство Алтайский Государственный Университет, 2013. - 116. .- режим доступа :<http://ebs.rgazu.ru>

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

4. . Тихонова, И.О. Экологический мониторинг атмосферы : учеб. пособие для вузов / И.О.Тихонова, В. В. Тарасов, Н. Е. Кручинина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. - 131с.

**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 компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
ОПК-1	способность предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> различные виды дистанционного экологического мониторинга окружающей среды. <b>Уметь:</b> использовать методы контроля окружающей среды; выбирать методы и СИ для проведения экологического мониторинга; оценивать отрицательное антропогенное воздействие на окружающую среду. <b>Владеть:</b> методами оценки антропогенного воздействия на окружающую среду.	Лекционные занятия Самостоятельная работа
ОПК-2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Знать:</b> принцип работы интерфейса QGIS; векторизацию растровых карт, векторизацию спутниковых снимков, принципы работы с таблицами атрибутов. <b>Уметь:</b> обращаться с программами для обработки географической информации; обращаться с картографической информацией; прогнозировать последствия для окружающей среды на основе проведенного мониторинга окружающей среды; ориентироваться в основных понятиях, определениях и принципах геоинформатики; проводить исследования по мониторингу окружающей среды <b>Владеть:</b> навыками пользования нормативной, методической и научно-технической литературой по проектированию водохозяйственных систем; навыками работы с геоинформационными системами (ГИС); навыками комплексной экологической оценки качества территорий с использованием картографии, кадастров и ГИС.	Лекционные занятия Практические занятия Самостоятельная работа
ПК-2	способность использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной	<b>Знать:</b> правовые и нравственно – этические нормы в сфере охраны окружающей природной среды; основные требования, предъявляемые к мониторингу на различных уровнях управления; что такое экологический мониторинг и какова его структура. <b>Уметь:</b> осуществлять в общем виде	Лекционные занятия Самостоятельная работа



	среды.	оценку отрицательного антропогенного воздействия <b>Владеть:</b> основами экологического права; методами минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду.	
ПК-10	способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природо-обустройства и водопользования	<b>Знать:</b> критерии оценки качества атмосферы, гидросферы и питьевой воды, земли и почвы. <b>Уметь:</b> использовать и анализировать данные наблюдений за состоянием окружающей природной среды. <b>Владеть:</b> методами изучения и анализа состояния наземных экосистем; методами проведения экологического обследования экологического состояния сельскохозяйственных угодий, лесов, болот и других наземных экосистем и их компонентов.	Лекционные занятия Самостоятельная работа
ПК-11	способность оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов	<b>Знать:</b> приборы и оборудование для контроля основных параметров климата и атмосферы, приборы контроля гидросферы, приборы для контроля сооружений и условий безопасности жизнедеятельности. <b>Уметь:</b> осознанно выбирать электрохимические анализаторы и концентратомеры и проводить измерения ими; проводить оптический анализ жидкости для контроля окружающей среды. <b>Владеть:</b> основными принципами экологического нормирования; методами определения допустимых нагрузок на элементы экосистем и биосферу в целом; современными методами теории систем и системного анализа применительно к изучению и анализу качества внешней среды; навыками по оценке характера и направленности техногенных воздействий на внешнюю среду и ее качество по результатам мониторинга	Лекционные занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа

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

Описание шкал оценивания

Коды компетенций	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и процедуры			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1	<b>Знать:</b> различные виды дистанционного экологического мониторинга окружающей среды.	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к зачету (теоретическая часть)	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 методы контроля окружающей среды; выбирать методы и СИ для проведения экологического мониторинга; оценивать отрицательное антропогенное воздействие на окружающую среду.	Самостоятельная работа студента	Знание лекционного материала, с целью проведения анализа результатов на зачете; тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к зачету (практическая часть)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на 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 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 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 воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> методами оценки антропогенного воздействия на окружающую среду.	Самостоятельная работа студента	Тестирование, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать сложные 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 сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать сложные 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 сложные 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: ОПК 1; ОПК -2, ПК-2, ПК-10, ПК - 11**

**Этапы формирования: Лекционные занятия**

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

**Темы лекционных занятий:**

Тема 1. Основные понятия, цели и задачи мониторинга.

Глобальные экологические последствия антропогенных воздействий на окружающую среду.

Тема 2. Принципы и схемы практической реализации экологического мониторинга и контроля состояния природной среды.

Тема 3. Климатический мониторинг окружающей среды как элемент экологического мониторинга

Тема 4. Принципы организации мониторинга водных систем в Российской Федерации. Экологический мониторинг и контроль состояния водных экосистем

Тема 5. Состав данных государственного мониторинга водных объектов. Экологический мониторинг и контроль состояния наземных экосистем и водосборов рек

Тема 6. Технические средства и методы контроля состояния окружающей среды.

Допустимые нагрузки на экосистемы и

принципы и методы регулирования качества окружающей природной среды

Тема 7. Геоинформационные системы

Тема 8. Экологический мониторинг и ГИС, как элемент системы природоохранного обустройства территорий

Тема 9. Геоэкологическая картография, кадастровые и геоинформационные системы

*Тестовые задания по модулям:*

**Модуль 1.**

**Что является объектами экологического мониторинга?**

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

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

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

**Основные задачи экологического мониторинга?**

1. Управление качеством природной среды.
2. Обеспечение природоохранных мероприятий.
3. Учет всех основных изменений, которые вызываются любыми антропогенными воздействиями с учетом естественной изменчивости.

**Целью экологического мониторинга является?**

1. Ведение специализированных банков данных по экологической обстановке.
2. Оценка и прогноз состояния природной среды и антропогенного на нее воздействия.
3. Оценка состояния природной среды и предупреждение возникновения опасных ситуаций для здоровья людей и других организмов.

**Как называется мониторинг, который направлен на выявление и оценку антропогенных изменений биоты?**

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

**Модуль 2.**

**В России организационной формой экологического мониторинга является...**

1. Санитарно – экологический мониторинг.
2. Глобальная система мониторинга окружающей среды.
3. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ).

**Одним из основных компонентов ЕГСЭМ является...**

1. Распределение функций между центральными органами федеральной исполнительной власти.
2. Министерство природных ресурсов РФ.
3. Мониторинг источников антропогенного воздействия на окружающую среду.

**Организацию мониторинга за состоянием окружающей природной средой, ее загрязнения (атмосферы, поверхностных вод, морской среды, почв, околоземного космического пространства) выполняет...**

1. Министерство природных ресурсов (МПР) РФ.
2. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.
3. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу за окружающей средой.

**Осуществление топографо-геодезического и картографического обеспечения ЕГСЭМ выполняет...**

1. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу за окружающей средой.
2. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.
3. Федеральное агентство геодезии и картографии.

**За какими параметрами атмосферы организуется систематическое наблюдение?**

1. Химический и радионуклидный составы среды поверхностных вод, тепловое загрязнение поверхностных и грунтовых вод.
2. Химическое и радиоактивное загрязнение сельскохозяйственных угодий, растительного покрова, почвенных зооценозов.
3. Химический и радионуклидный составы газовой и аэрозольной фаз воздушной сферы; твердые и жидкие осадки.

### *Модуль 3.*

**Комплекс работ, выполняемый в течение реализации инвестиционного проекта, проходит:**

1. Предварительные, строительно-монтажные и пуско-наладочные работы.
2. Эксплуатации объекта, модернизации объекта и закрытие проекта.
3. Прединвестиционную, инвестиционную и эксплуатационную фазы.

**Особое внимание при проведении геоинформационного мониторинга должно быть уделено...**

1. Анализу временных (исторических) характеристик изучаемых объектов, процессов и явлений в системе «природа- человек - производство».
2. Учет структуры, состава, динамики и эволюции природной, хозяйственной, демографической составляющих окружающей среды;
3. Оценке текущего состояния объектов, оказывающих непосредственное влияние на здоровье населения и на инфраструктуру наблюдаемых территорий.

**По мере развития индустриально-городских экосистем в них происходит функциональное разделение на...**

1. Зоны - природа- человек – производство.
2. Зоны с малой, средней и высокой степенью вмешательства человека.
3. Промышленные, транспортные, селитебные и лесопарковые зоны.

**К селитебным зонам относятся...**

1. Зоны, предназначенные для отдыха человека (городские скверы, бульвары, парки, стадионы и т.д.)
2. Зоны расположения крупных промышленных предприятий, оказывающих значительное влияние на окружающую среду.
3. Зоны, в которых находятся жилые и административные здания, объекты культуры, просвещения.

**По величине охвата территорий различают...**

1. Локальный и глобальный мониторинг.
2. Национальный, Федеральный, Региональный мониторинг.
3. Локальный, региональный и глобальный мониторинг.

#### **Модуль 4.**

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

1. План местности.
2. Эскиз.
3. Карта.

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

1. Обзорной картой.
2. Обзорно – топографической картой.
3. Топографической картой.

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

1. Топографические карты.
2. Общегеографические карты.
3. Тематические карты.

**Что такое меридиан?**

1. Линия, образованная пересечением плоскости, параллельной плоскости земного экватора, с поверхностью Земли.
2. Линия, проходящая через ось вращения Земли и отвесную линию в точке земной поверхности.
3. Линия пересечения плоскостей географических меридианов с земной поверхностью.

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

1. Разделение топографических карт на листы.
2. Разделение топографических карт на отдельные квадраты.
3. Система обозначений отдельных листов топографических карт.

*Вопросы для зачета:*

1. Какие объекты являются предметом наблюдения экологического мониторинга?
2. Какие существуют виды мониторинга? По каким признакам они выделяются?
3. Дайте определение термину «мониторинг экологический».
4. Какие выделяются уровни систем мониторинга? Каков принцип их выделения?
5. Каково назначение национальной системы мониторинга окружающей среды?
6. Какие задачи призван решать экологический мониторинг?
7. Что такое ЕГСЭМ? Какова структура ЕГСЭМ?
8. В чём состоит суть организационных проблем ЕГСЭМ на современном этапе?
9. Какие основные элементы включает мониторинг за непреднамеренными и преднамеренными воздействиями человека на окружающую среду?
10. Как происходит круговорот воды в биосфере?
11. Что понимают под загрязнением природных вод?
12. Антропогенное загрязнение. Источники антропогенного загрязнения.
13. Основные загрязнители почв. Перечислите .
14. Какова роль озонового слоя для поверхности земли?
15. В чем состоит роль лесных сообществ в нормальном функционировании природных экосистем?
16. В результате чего возникает природное загрязнение?
17. Перечислите объекты и параметры окружающей природной среды, за которыми организуется систематическое наблюдение в рамках мониторинга.
18. Какие возможности заложены в концепции ГИС?
19. Что обеспечивает единая государственная система экологического мониторинга?

20. Что позволяет создавать интеграционный характер геоинформационных систем?
21. Где используется информация, полученная при осуществлении экологического мониторинга?
22. Какая роль отводится государственному мониторингу водных объектов?
23. Назовите основные задачи системы государственного мониторинга водных объектов.
24. Дайте определение термину «экологическое нормирование».
25. Перечислите этапы анализа данных, проведенного экологического мониторинга.
26. Какие результаты позволяет выявить биоиндикация?
27. Что предусматривает Государственный мониторинг водных объектов?
28. Какие нормативные документы регламентируют проведение государственного мониторинга окружающей среды?
29. В каких целях осуществляется Государственный мониторинг водных объектов?
30. Что включает в себя Государственный мониторинг водных объектов?
31. Перечислите основные составные части Государственного мониторинга водных объектов.
32. Как называются экосистемы, измененные деятельностью человека? Приведите примеры.
33. Что является методологической основой экологии?
34. В чем состоит системный подход в экологии?
35. Дайте определение термину «биологические модели».
36. Какие приборы используют для непрерывного дистанционного контроля глубины водоема?
37. Какова цель нормирования качества окружающей среды?
38. Как можно классифицировать воздействие человека на природу?
39. Какие экономические меры и методы применяются для управления качеством среды?
40. Перечислите основные группы методов охраны окружающей природной среды?
41. Какое изображение называется топографическим планом? Где используется?
42. Какое изображение называется топографической картой? Что отражает ее содержание?
43. Как подразделяются карты согласно методике подхода к картографированию природных и социально-экономических объектов?
44. Что представляют собой типологические карты?
45. По каким признакам классифицируют картографические проекции?
46. Перечислите особенности геоинформационного картографирования.
47. Сколько блоков включает в себя картографическая подсистема мониторинга? Перечислите их.
48. Дайте понятие термину «геоинформатика».
49. Назовите обязательные признаки ГИС.
50. Какие различают компонентные уровни применения ГИС?
51. Из каких типов решаемых задач складываются функции ГИС?
52. Классификация ГИС по целям использования.
53. Какие основные источники данных используются в ГИС?
54. Как подразделяются ГИС по пространственному охвату территории?
55. Что является отличительной особенностью космического мониторинга?
56. Назовите основные компоненты структурной схемы организации ЕГСЭМ.
57. Какая информация обеспечивает мониторинг оползневых склонов?
58. Что включает в себя стационарная система радиационно-экологического мониторинга?
59. Как осуществляется мониторинг зеленых насаждений?
60. Как выполняется получение информации о текущем состоянии объектов земной поверхности?

**Коды компетенций: ОПК-2.**

### **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. Знакомство с интерфейс QGIS.
2. Векторизация растровых карт.
3. Векторизация спутниковых снимков
4. Работа с таблицами атрибутов

**Коды компетенций: ПК-11.**

### **Этапы формирования: Лабораторные занятия**

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

Выполнение методических рекомендаций и лабораторных заданий по дисциплине.

#### **Темы для выполнения лабораторных заданий**

1. Оптические методы анализа жидкостей
2. Электрохимические методы анализа жидкостей

Для оценки качества выполнения практических и лабораторных занятий студент обязан выполнить задания методических указаний Геоинформационные системы и мониторинг водных объектов: Методические указания по изучению дисциплины и практических занятий / Росс. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. И.В. Заикина, Ю.Р. Хисматуллина А.А. Назаров - М. 2014. (в части, не противоречащей ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 06.03.2015 г., №160).

**Коды компетенций: ОПК – 1, ОПК-2, ПК-2, ПК-10, ПК-11**

### **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.

### **Примерная тематика рефератов**

1. Какие пять ключевых составляющих включают в себя Геоинформационные системы?
2. Определение ввода данных и что она в себя включает?
3. Какие существуют типы систем ввода данных?
4. Типы базовых структур?
5. Как представляются пространственные объекты в ГИС?
6. Дайте классификацию ГИС.
7. Какие критерии используются при классификации ГИС
8. Выбор системы координат.
9. Определение положения точек на поверхности Земли
10. Типы координатных моделей.
11. Характеристики топологических моделей.
12. Разграфка топографических карт.
13. Номенклатура топографических карт.
14. Особенности векторных моделей.
15. Особенности растровых моделей.
16. Оверлейные структуры.
17. Трёхмерные модели
18. Атрибутивное описание.



19. Цели и задачи ГИС Росводресурсов.
20. Информационная модель ГИС Росводресурсов.
21. Реплицирование данных в распределенной ГИС Росводресурсов
22. Последовательность выполнения проблемных задач с использованием ГИС.
23. Дистанционное зондирование.
24. Основные группы операций цифровой обработки данных дистанционного зондирования.
25. Классификация водных объектов.
26. Цели и задачи мониторинга водных объектов.
27. Участники мониторинга водных объектов.
28. Посты наблюдений для целей мониторинга.
29. Расположение створов в пунктах наблюдения.
30. Особенности мониторинга поверхностных вод суши.
31. Особенности мониторинга морских вод.
32. Особенности мониторинга подземных вод.
33. Мониторинг качества питьевых вод.
34. Гидрологический мониторинг поверхностных вод.
35. Мониторинг сосредоточенных и диффузных источников сброса загрязняющих веществ в поверхностные воды в составе производственного экологического контроля
36. Требования к методам анализа загрязняющих веществ.
37. Виды спектрометрических методов анализа.
38. Виды хроматографических методов анализа.
39. Отбор проб воды для целей мониторинга водных объектов.
40. Характеристика видов источников загрязнения атмосферы.
41. Пост наблюдения за состоянием загрязнения атмосферы.
42. Размещение стационарных постов наблюдения.
43. Выбор числа размещения стационарных постов наблюдения.
44. Принципы ГИС
45. Функции ГИС
46. Топологическая модель
47. Программное обеспечение ГИС
48. Стадии проектирования ГИС
49. Основные топологические характеристики моделей ГИС
50. Информационная среда системы оценивания
51. Восстановление (коррекция) видеоинформации
52. Предварительная обработка изображений
53. Источники картографической информации
54. Из чего состоит государственный мониторинг водных объектов?
55. Проблемы ведения мониторинга водных объектов
56. Функционирование системы мониторинга водных объектов
57. Полярографические методы анализа
58. Векторные модели
59. Растровые модели
60. Координатная сетка на картах

**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 20.03.02 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, 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 и лабораторном занятии,

- отчет по практической и лабораторной работе

- реферат.

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:

Зачет.

Зачет 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 зачета:

- устный зачет по билетам;

- письменный зачет по вопросам, тестам;

- компьютерное тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты зачета 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 зачете (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 -2; ПК -10; ПК-11; ОПК -1; ОПК -2	Опрос на лекциях	35	60
	Практические занятия	ОПК - 2	Устный ответ на практическом занятии Отчет по практической работе		

	Лабораторные занятия	ПК-11	Устный ответ на лабораторном занятии Отчет по лабораторной работе		
	Самостоятельная работа студентов	ПК -2; ПК -10; ПК-11; ОПК -1; ОПК -2	Реферат, тематические тесты ЭИОС		
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	зачет	ПК -2; ПК -10; ПК-11; ОПК -1; ОПК -2	Вопросы к зачету Итоговые тесты ЭИОС	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

Информационные технологии. Базовый курс : учебник / А.В. Костюк, С.А. Бобонец, А.В. Флегонтов, А.К. Черных. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-4065-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114686> (дата обращения: 21.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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: 21.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Мониторинг и кадастр природных ресурсов: учебное пособие / ТЕ. Афонина, ЕА. Пономаренко.- Иркутск: ИрГСХА, 2014.- 213с.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2014.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|2235> (дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

### 8.2. Дополнительная учебная литература

Оценка техногенного воздействия на водные объекты с применением геоинформационных систем : учебное пособие /А.И.Шишкин , Н.С.Хуршудян ,ДВ.Шаренков ,ИВ.Антонов ,АВ. Елифанов.- Санкт-Петербург: ГОУ ВПО СПбГТУРП, 2010.- 110с.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2010.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|1046>(дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг : учебное пособие / И.В. Якунина, Н.С. Попов. –Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 188 с. Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2009.- URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|3004> (дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ 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.cnshb.ru">http://www.cnshb.ru</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 10.1. Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа	Лекционный курс нацелен на формирование системы знаний у студентов базовой системы знаний в области экологического нормирования. Необходимо конспектирование

	<p>предлагаемого лекционного материала.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <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. Экологический мониторинг. Требования, предъявляемые к экологическому мониторингу на различных уровнях управления. Экологический мониторинг и кадастровая система. Геоинформационные системы. Оценка возможных изменений климата, связанных с антропогенным воздействием. Контроль состояния природной среды в рамках основных задач глобальной системы мониторинга окружающей среды. Анализ существующей системы наблюдений за параметрами окружающей среды в России и других странах. Понятие Географической информационной системы (ГИС). Программные средства, реализующие технологии ГИС. Функции ГИС. Структура и подсистемы ГИС. Основные операции технологической схемы ГИС. Управление качеством окружающей среды и вопросы рационального природопользования. Геоэкологическая картография, кадастровые и геоинформационные системы.</p>
Практические и лабораторные 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 и лабораторных занятий. раскрывает порядок выполнения и измерения загрязняющих веществ.</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 и лабораторных 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 зачету	<p>При подготовке к зачету 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

Примерная программа откорректирована с учетом конкретного направления подготовки бакалавров. 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, сдачей 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

**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</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". <a href="#">Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г.</a> <a href="#">Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.</a>	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> .	Свободно распространяемая,	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	Microsoft Dream Spark Premium (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)	1203725791 1203725948 1203725792 1203725947 1203725945 1203725944	без ограничений
2.	Office 365 для образования	7580631	9145
3.	Dr. WEB Desktop Security Suite	9B69-BRVQ-26GV-4ATS	610
4.	7-Zip	Свободно	Без ограничений
5.	Mozilla Firefox	Свободно	Без ограничений
6.	Adobe Acrobat Reader	Свободно	Без ограничений
7.	Opera	Свободно	Без ограничений
8.	Google Chrome	Свободно	Без ограничений
9.	Учебная версия Tflex	Свободно	Без ограничений
10.	Thunderbird	Свободно	Без ограничений
<b>Специализированное ПО</b>			
11.	Консультант Плюс	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, ла-**

бораторных работ, 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 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 занятий лабораторного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 422 (административный корпус)	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
	Концентратомер	КН 2 м	1
	Пробоотборник воды	СП-2/капроновый шнур дл,5м бут,1л	1
	Сушильный шкаф	ШС-80-01/200СПУ	1
	Шкаф суш.	СНОЛ 3,5.3,5.3,5/3,5-И1М	1
	Фотометр	КФК-3 фотоэлектрический	4
	Экстратор	ЭЛ-1 101.36	1
	Баня водяная	ЛАБ-ТБ-4	1
	Кварцевая кювета	КФК-3,оптический путь 10 мм	3
	Муфельная печь	ЭКПС-V-10	1
	Шкаф вытяжной химический		2

Учебные аудитории для самостоятельной работы



Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора IntelPentium G620	11
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора IntelCore 2 Duo	10
№11 (общежитие №6)	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1

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 настольно-рулонный	CONSUL DRAPER	1
№11 (общежитие №6)	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора IntelPentium G620	11

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 420 (административный корпус)	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
	Концентрамер	КН 2 м	1
	Пробоотборник воды	СП-2/капроновый шнур дл,5м бут,1л	1
	Сушильный шкаф	ШС-80-01/200СПУ	1
	Шкаф суш.	СНОЛ 3,5.3,5.3,5/3,5-И1М	1
	Фотометр	КФК-3 фотоэлектрический	4
	Экстратор	ЭЛ-1 101.36	1
	Баня водяная	ЛАБ-ТБ-4	1
	Кварцевая кювета	КФК-3,оптический путь 10 мм	3
	Муфельная печь	ЭКПС-V-10	1
	Шкаф вытяжной химический		2