

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Валерий Николаевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.06.2023 20:38:56  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

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

Факультет Электроэнергетики и технического сервиса

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теоретические основы водопользования**

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (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 (Хисматуллина Ю.Р., должность, доцент кафедры Природообустройства и водопользования)

внешняя рецензия (Афиногенов М.И. инженер ЦОВ АО «Мосводоканал»)

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы водопользования» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Водоснабжение и водоотведение »

**1. Цели и задачи дисциплины:** освоение бакалаврами систематизированных знаний о мировых водных ресурсах и их распределении на земном шаре, а также формирование представлений, теоретических знаний и практических умений и навыков в области инновационных технологий в водопользовании.

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)
ОК - 1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p><b>Знать:</b> компоненты гидросферы; вопросы о запасах воды в различных регионах планеты; общие закономерности формирования водного баланса Земли.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать роль и значение рационального водопользования на основе экономии водных ресурсов, оборотного водоснабжения, повторного использования сточных вод</p> <p><b>Владеть:</b> основными приемами системного экологического мышления.</p>
ОПК-1	способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> основные проблемы антропогенных качественных и количественных изменений режима и баланса водных объектов мира; статические, возобновляемые и располагаемые водные ресурсы мира и России, принципы рационального использования водных ресурсов.</p> <p><b>Уметь:</b> описывать круговороты воды и составлять</p>

		<p>водный и водохозяйственный балансы, вести водохозяйственную документацию, анализировать и оценивать природную устойчивость водных систем в зависимости от тепло- и влагообеспеченности территорий, оценивать влияние антропогенной деятельности на состояние водной среды</p> <p><b>Владеть:</b> необходимыми знаниями о водопользовании, правовыми механизмами и другими основами управления водопользованием</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> экологическое состояние водоема; гидрологические, органолептические, гидрохимические, гидробиологические и микробиологические показатели; водородный показатель (pH), цветность, кислотность, щелочность, мутность воды, температуру воды в водоеме; минеральный состав воды, растворенный кислород, металлы в воде</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать пробы воды с использованием справочной литературы при исследовании природных систем.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой определения pH водных растворов, pH - метром ЭКОТЕСТ-2000, определения содержания ионов <math>K^+</math>, <math>Na^+</math>, <math>Cl^-</math> и <math>Ca^{2+}+Mg^{2+}</math> в воде иономером ЭКОТЕСТ-2000</p>
ОПК-3	<p>способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов</p>	<p><b>Знать:</b> сущность и значение водопользования; основные задачи и принципы научно-технического прогресса в водопользовании; основы рационального использования водных ресурсов</p> <p><b>Уметь:</b> работать со справочной литературой, проводить анализ на основе литературных данных, применять современные инновационные технологии в процессах очистки и использования вод</p> <p><b>Владеть:</b> методикой расчета расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды в населенном пункте, компоновкой очистных сооружений</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> о системе экологических нормативов, критерии, нормативы и стандарты качества природных вод</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы и средства охраны природных вод от загрязнения и истощения; применять нормативные документы, регламентирующие качество водных ресурсов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного отбора и обобщения справочного материала по водным ресурсам мира и страны при сопряженном анализе карт и профилировании, иметь полное представление об организационных и правовых основах водопользования, значении воды, ее запасах и распределении по материкам и регионам страны</p>

ПК-16	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	<b>Знать:</b> эффективные технологии в водопользовании для решения социально-экономических, производственных и экологических задач; мировые тенденции в водоочистке. <b>Уметь:</b> применять инновационные технологии в водопользовании, оценить их с экономической точки зрения. <b>Владеть:</b> методикой расчета сооружений используемых в водоподготовке
-------	--	--

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

Дисциплина «Теоретические основы водопользования» относится к дисциплинам по выбору студентов вариативной части, Блока 1 дисциплин и модулей ООП и осваивается на 5 курсе.

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

Предшествующими дисциплинами, обеспечивающими успешное изучение дисциплины «Теоретические основы водопользования», являются следующие: «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	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.	<i>Другие виды самостоятельной работы</i> (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 (ОК, ОПК, ПК)
1	2	3	4	5
1	<b>Модуль 1. «Водный баланс Земли»</b>	Тема 1. Гидросфера. Круговорот воды на Земле. Водный баланс Тема 2. Свойства природных вод Тема 3. Антропогенное воздействие на природные воды и их охрана Тема 4. Круговорот воды на Земле. Мировой водный баланс	2	(ОК – 1); (ПК-2) (ОПК-1)
2	<b>Модуль 2. «Водные ресурсы Земли»</b>	Тема 1. Распределение воды на Земном шаре Тема 2. Водные ресурсы Российской Федерации	2	(ПК-2); (ОПК-1)
3	<b>Модуль 3. «Водоёмы, показатели качества воды. Сущность водопользования»</b>	Тема 1. Показатели экологического состояния водоемов и качества поверхностных вод Тема 2. Качество вод и виды водопользования. Характеристика нормативной базы	4	(ОПК-2); (ПК-2)

<b>4</b>	<b>Модуль 4. «Рациональное водопользование и современные технологии очистки воды»</b>	Тема 1. Пути обеспечения рационального водопользования Тема 2. Общие схемы водоснабжения объектов Тема 3. Методы очистки природных вод Тема 4. Инновационные технологии в процессах очистки и использования вод	<b>4</b>	(ОПК-1);(ОПК – 3); (ПК-16)
	<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. «Рациональное водопользование и современные технологии очистки воды»	1. Выбор методов очистки воды 2. Выбор состава сооружений станции водоподготовки 3. Расчет установки для обезжелезивания воды в частном доме 4. Расчет установки обезжелезивания	2 2 1 1	(ОПК-3) (ОПК– 16)
	<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>	

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

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (академич. час.)	Формируемые компетенции ОПК; ПК
1	Модуль 3. «Водоемы, показатели качества воды. Сущность водопользования»	№1. Определение pH водных растворов pH - метром ЭКОТЕСТ-2000. №2. Определение содержания ионов $K^+$ , $Na^+$ , $Cl^-$ и $Ca^{2+}+Mg^{2+}$ в воде иономером ЭКОТЕСТ-2000	3 3	(ОПК-2)
	<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>	

**5.2.2. Самостоятельная работа**

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	<b>Модуль 1. «Водный баланс Земли»</b>	<p>Гидросфера, ее связь с другими оболочками Земли. Статические, возобновляемые, региональные, межгосударственные, глобальные водные ресурсы. Неравномерность распределения водных ресурсов по территории и во времени. Водообеспеченность отдельных регионов России и зарубежных стран. Влагооборот в природе. Водный баланс земного шара. Отрицательное воздействие вод (сели, наводнение и др.), предупреждение и меры борьбы. Основные физические и химические свойства природных вод. Факторы, определяющие качество природных вод: климатические, физико-географические, антропогенные. Загрязнение, засорение, истощение водных источников. Эвтрофирование водоемов. Самоочищение природных вод.</p> <p>Критерии, нормативы и стандарты качества природных вод. Источники загрязнения природных вод. Качество природных вод как показатель состояния окружающей природной среды. Организация мониторинга водных ресурсов. Методы и средства охраны природных вод от загрязнения и истощения. Нормативные документы, регламентирующие качество водных ресурсов.</p> <p>Круговороты воды в природе. Количественно характеризуется процесса круговорота воды. Уравнения малого и большого круговороты воды в природе. Водный баланс для всего земного шара по многолетним данным. Речной бассейн, водный баланс речного бассейна.</p>	33	(ОК – 1) (ОПК-1) (ПК-2)
2	<b>Модуль 2. «Водные ресурсы Земли»</b>	<p>Неравномерность распределения воды на Земном шаре. Мировой океан. Воды суши – реки, озера, водохранилища, болота, ледники. Подземные воды. Приток поверхностных и подземных вод в Мировой океан.</p> <p>Водные ресурсы Российской Федерации – реки, озера, болота,</p>	33	(ОПК-1) (ПК-2)



		<p>водохранилища, ледники. Ресурсы подземных вод. Государственный учет вод и Государственный водный кадастр. Использование вод. Водопотребление и водопользование. Водохозяйственные балансы.</p>		
3.	<p><b>Модуль 3. «Водоёмы, показатели качества воды. Сущность водопользования»</b></p>	<p>Экологическое состояние водоема. Гидрологические, органолептические, гидрохимические, гидробиологические и микробиологические показатели. Водородный показатель (рН). Цветность. Кислотность. Щелочность. Мутность воды. Температура воды в водоеме. Минеральный состав воды. Растворенный кислород. Металлы в воде.</p> <p>Понятие водопользования. Цели и объекты водопользования. Виды водопользования по условиям предоставления водных объектов в пользование, способу использования водных объектов. Основные водопользователи, их требования к водным ресурсам и режиму водоисточника. Нормативно-правовой механизм и другие основы в области использования и охраны водных объектов.</p>	24	(ОПК-2); (ПК-2)
4.	<p><b>Модуль 4. «Рациональное водопользование и современные технологии очистки воды»</b></p>	<p>Сущность, роль и значение рационального водопользования. Основные экологические принципы рационального водопользования. Задачи и принципы научно-технического прогресса в водопользовании. Эффективность использования воды и экономия водных ресурсов в коммунально-бытовом хозяйстве, мелиорации, гидроэнергетике, промышленности, сельскохозяйственном водоснабжении, рыбном хозяйстве, водном транспорте и лесосплаве, рекреациях. Прямочная схема водоснабжения. Системы оборотного водоснабжения, их классификации, сооружения и устройства. Характеристика повторной схемы водоснабжения. Особенности и преимущества комбинированной схемы водоснабжения. Физические методы очистки природных вод (отстаивание твердых частиц</p>	25	(ОПК – 3) (ПК – 16) (ОПК-1)

		<p>фильтрация, осветление воды в поле центробежных сил). Обработка воды ультрафиолетом. Химические методы очистки природных вод (обработка воды окислителями, коагуляция, флокуляция). Физико-химические методы очистки природных вод (сорбционные методы, ионный обмен, электродиализ, флотация). Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. Мембранные технологии в очистке природных вод. Ультрафильтрация как инновационное решение в водоподготовке. Обратный осмос и нанофильтрация: характеристика, применение, преимущества. Эффективные методы обеззараживания воды. Мировые тенденции в водоочистке</p>		
	ИТОГО		115	

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

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	Пр	Лаб.	СРС	
ОК - 1	+			+	Опрос на лекциях, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету
ПК-2	+			+	Опрос на лекциях, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету
ПК-16	+	+		+	Опрос на лекциях, отчет по практической 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 лабораторной работе, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету
ОПК-3	+	+	-	+	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. Теоретические основы водопользования: Методические указания и задания для лабораторных работ/Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. профессор Плиева Т.Х., доцент Заикина И.В., ст. Назаров А.а.- М., 2016. 33 с.

2. Теоретические основы водопользования: Методические указания по изучению дисциплины и задания для практических занятий /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. профессор Плиева Т.Х., доцент Лаврентьева Н.М., доцент Заикина И.В.- М., 2015. 33 с.

3. Латышенко, К.П. Экологический мониторинг: учебник для бакалавров. Серия: Бакалавр. Прикладной курс/К. П. Латышенко. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 375 с.

4. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учеб. для вузов/ под ред. Ю. В. Воронова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АСВ, 2009. – 760 с.

5. Михайлов В.Н. Гидрология: Учеб. для вузов/ В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А. Добролюбов – 3-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2008.

**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
ОК - 1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<b>Знать:</b> компоненты гидросферы; вопросы о запасах воды в различных регионах планеты; общие закономерности формирования водного баланса Земли. <b>Уметь:</b> анализировать роль и значение рационального водопользования на основе экономии водных ресурсов, оборотного водоснабжения, повторного использования сточных вод <b>Владеть:</b> основными приемами системного экологического мышления.	Лекционные занятия Самостоятельная работа студента
ОПК-1	способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные проблемы антропогенных качественных и количественных изменений режима и баланса водных объектов мира; статические, возобновляемые и располагаемые водные ресурсы мира и России, принципы рационального использования водных ресурсов. <b>Уметь:</b> описывать круговороты воды и составлять водный и водохозяйственный балансы, вести водохозяйственную документацию, анализировать и оценивать природную устойчивость водных систем в зависимости от тепло- и влагообеспеченности территорий, оценивать влияние антропогенной деятельности на состояние водной среды <b>Владеть:</b> необходимыми знаниями о водопользовании, правовыми механизмами и другими основами управления водопользованием	Лекционные занятия Самостоятельная работа студента

ОПК-2	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><b>Знать:</b> экологическое состояние водоема; гидрологические, органолептические, гидрохимические, гидробиологические и микробиологические показатели; водородный показатель (рН), цветность, кислотность, щелочность, мутность воды, температуру воды в водоеме; минеральный состав воды, растворенный кислород, металлы в воде</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать пробы воды с использованием справочной литературы при исследовании природных систем.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой определения рН водных растворов, рН - метром ЭКОТЕСТ-2000, определения содержания ионов <math>K^+</math>, <math>Na^+</math>, <math>Cl^-</math> и <math>Ca^{2+}+Mg^{2+}</math> в воде иономером ЭКОТЕСТ-2000</p>	Лекционные занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа студента
ОПК-3	способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов	<p><b>Знать:</b> сущность и значение водопользования; основные задачи и принципы научно-технического прогресса в водопользовании; основы рационального использования водных ресурсов</p> <p><b>Уметь:</b> работать со справочной литературой, проводить анализ на основе литературных данных, применять современные инновационные технологии в процессах очистки и использования вод</p> <p><b>Владеть:</b> методикой расчета расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды в населенном пункте, компоновкой очистных сооружений</p>	Лекционные занятия Практические работы Самостоятельная работа студента
ПК-2	способностью использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды.	<p><b>Знать:</b> о системе экологических нормативов, критерии, нормативы и стандарты качества природных вод</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы и средства охраны природных вод от загрязнения и истощения; применять нормативные документы, регламентирующие качество водных ресурсов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного отбора и обобщения справочного материала по водным ресурсам мира и страны при сопряженном анализе карт и профилировании, иметь полное представление об организационных и правовых основах водопользования, значении воды, ее запасах и распределении по материкам и регионам страны</p>	Лекционные занятия Самостоятельная работа студента
ПК-16	способностью	<b>Знать:</b> эффективные технологии в	Лекционные

	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	водопользовании для решения социально-экономических, производственных и экологических задач; мировые тенденции в водоочистке. <b>Уметь:</b> применять инновационные технологии в водопользовании, оценить их с экономической точки зрения. <b>Владеть:</b> методикой расчета сооружений используемых в водоподготовке	занятия Практические работы Самостоятельная работа студента
--	---	---	---

Коды компетенции	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	выполнено
ОК-1	<b>Знать:</b> компоненты гидросферы; вопросы о запасах воды в различных регионах планеты; общие закономерности формирования водного баланса Земли.	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 90-99 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко усвоил материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
	<b>Уметь:</b> анализировать роль и значение рационального водопользования на основе экономии водных ресурсов, оборотного водоснабжения, повторного использования сточных вод	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 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, уверенно владеет материалом, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
	<b>Владеть:</b> основными приемами системного экологического мышления	Самостоятельная работа студента	Тестирование, 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 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, уверенно владеет материалом, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

### 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и их применения на различных этапах и формах контроля

оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**Код компетенции: ОК -1; ОПК 1; ОПК -2, ОПК-3; ПК-2, ПК-16**

**Этапы формирования: Лекционные занятия**

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

***Темы лекционных занятий:***

Тема 1. Гидросфера. Круговорот воды на Земле. Водный баланс

Тема 2. Свойства природных вод

Тема 3. Антропогенное воздействие на природные воды и их охрана

Тема 4. Круговорот воды на Земле. Мировой водный баланс

Тема 5. Распределение воды на Земном шаре

Тема 6. Водные ресурсы Российской Федерации

Тема 7. Показатели экологического состояния водоемов и качества поверхностных вод

Тема 8. Качество вод и виды водопользования. Характеристика нормативной базы

Тема 9. Пути обеспечения рационального водопользования

Тема 10. Общие схемы водоснабжения объектов

Тема 11. Методы очистки природных вод

Тема 12. Инновационные технологии в процессах очистки и использования вод

***Тестовые задания по модулям:***

***Модуль 1.***

1. Водопользование:

- 1) пользование природными запасами воды, находящимися в реках, озерах, морях, водохранилищах и других поверхностных и подземных водных объектах в пределах государственных границ;
- 2) пользование природными запасами воды, находящимися в атмосфере и литосфере;
- 3) любая деятельность, связанная с использованием воды.

2. Водопользователь

- 1) физическое лицо;
- 2) физическое лицо или юридическое лицо, которым предоставлено право пользования водным объектом
- 3) юридическое лицо, которому предоставлено право пользования водным объектом

3. Виды водопользования:

- 1) совместное и обособленное;
- 2) частное и общественное;
- 3) частное, акционерное, коммерческое, государственное

***Модуль 2.***

1. Мировой водный баланс Земли – это:

- 1) соотношение между количеством воды, поступающей на поверхность земного шара в виде осадков и количеством воды, испаряющейся с поверхности суши и Мирового океана за определенный период времени;

- 2) соотношение между количеством воды, поступающей на поверхность земного шара в виде осадков и количеством воды, испаряющейся с поверхности суши;
- 3) соотношение между количеством воды, поступающей на поверхность земного шара в виде осадков и количеством воды, испаряющейся с поверхности Мирового океана;

2. Вода содержится в атмосфере, гидросфере и литосфере в разных состояниях примерно в количестве:

- 1) 20,5 млн. км<sup>3</sup>;
- 2) 1,5 млрд. км<sup>3</sup>;
- 3) 2,5 млрд. км<sup>3</sup>

3. Водная оболочка Земли, включающая всю несвязанную воду независимо от ее состояния - жидкую, твердую, газообразную, называется:

- 1) Мировым океаном
- 2) гидросферой
- 3) водным комплексом

#### ***Модуль 3.***

1. Совокупность находящихся в воде веществ в различных химических и физических состояниях, это:

- 1) физические свойства воды;
- 2) химический состав воды;
- 3) органолептические свойства воды.

2. Показатель, характеризующий способность воды пропускать световые лучи:

- 1) прозрачность воды;
- 2) мутность воды;
- 3) цвет воды.

3. Что такое качество воды:

- 1) наличие взвешенных веществ и биомассы организмов;
- 2) наличие растворенных веществ;
- 3) характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность её для конкретных видов водопользования.

#### ***Модуль 4.***

1. К недостаткам озона как дезинфицирующего средства в водоподготовке относятся:

- 1) сложность производства на месте использования, необходимость больших затрат электроэнергии на его синтез, малое последствие;
- 2) повышенный расход поваренной соли, обусловленный низкой степенью ее конверсии (до 10-20%).
- 3) высокая токсичность, трудность обеспечения жидким хлором удаленных объектов.

2. К недостаткам гипохлорита натрия как дезинфицирующего средства в водоподготовке относятся:

- 1) сложность производства на месте использования, необходимость больших затрат электроэнергии на его синтез, малое последствие;
- 2) повышенный расход поваренной соли, обусловленный низкой степенью ее конверсии (до 10-20%).
- 3) высокая токсичность, трудность обеспечения жидким хлором удаленных объектов.



### 3. Преимущества озонирования:

- 1) позволяет одновременно с обеззараживанием достичь обесцвечивания воды, устранения привкусов и запахов;
- 2) удобный и дешевый метод;
- 3) обладает пролонгированным бактерицидным действием.

#### *Вопросы для зачета:*

1. Значение воды в природе и жизни человека.
2. Назовите части гидросферы.
3. Связь гидросферы с другими оболочками земли.
4. Статические, возобновляемые, региональные, межгосударственные водные ресурсы.
5. Свойства и показатели качества природных вод.
6. Антропогенное воздействие на природные воды.
7. Охрана водных ресурсов от истощения и загрязнения.
8. Отрицательное воздействие вод (сели, наводнение и др.), предупреждение и меры борьбы.
9. Критерии, нормативы и стандарты качества природных вод.
10. Способность природных вод к самоочищению.
11. Проблема антропогенных качественных и количественных изменений режима и баланса вод в бассейнах основных рек Дальнего Востока.
12. Проблемы крупных озер и внутренних морей России.
13. Малые реки и водоемы. Их характеристика, особенности, причины и последствия деградации.
14. Понятие «мировые водные ресурсы».
15. Активность водообмена и балансовая оценка водных ресурсов.
16. Структура водного баланса.
17. Водный баланс речных бассейнов.
18. Баланс пресных вод морей.
19. Водный баланс морей.
20. Мировой океан и его части. Классификации морей.
21. Химический состав и соленость вод Мирового океана. Термический режим Мирового океана.
22. Уровень воды океанов и морей.
23. Морские льды.
24. Волны в океанах и морях. Приливы. Морские течения.
25. Основные гидрографические характеристики морей.
26. Водные ресурсы Земли – ледники.
27. Воды суши – реки, озера, водохранилища, болота.
28. Гидрологические прогнозы.
29. Водные ресурсы Земли - подземные воды.
30. Распределение водных ресурсов на планете в пространстве и во времени.
31. Оценка водообеспеченности отдельных регионов мира.
32. Проблемы водообеспеченности и пути их решения.
33. Причины водного «голода» на планете.
34. Проблемы пресной воды на Земле.
35. Проблемы зарегулированных рек.
36. Водные ресурсы Российской Федерации – подземные воды.
37. Водообеспеченность отдельных регионов России.
38. Водные ресурсы России – ледники.

39. Водные ресурсы России – озера и водохранилища.
40. Водные ресурсы России – болота.
41. Водные ресурсы России – реки.
42. Водные ресурсы Вашего региона. Запасы, использование, основные проблемы.
43. Водохозяйственные проблемы Российской Федерации.
44. Неравномерность распределения водных ресурсов по территории страны.
45. Водохозяйственные проблемы Российской Федерации.
46. Рациональное использование водных ресурсов.
47. Обеспечение населения качественной питьевой водой – один из важнейших факторов национальной безопасности страны
48. Совместное и обособленное водопользование.
49. Цели и объекты водопользования.
50. Виды водопользования по условиям предоставления водных объектов в пользование, способу использования водных объектов.
51. Способы использования водных объектов
52. Водные объекты России с точки зрения водопользования
53. Права и обязанности водопользователей при использовании водных объектов
54. Основные требования к использованию водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения
55. Нормативно-правовой механизм и другие основы в области использования и охраны водных объектов.
56. Основные требования к использованию водных объектов
57. Рациональное водопользование
58. Водное хозяйство как два взаимодействующих блока: природный и социально-экономический.
59. Совершенствование водопользования — основной фактор современного планирования хозяйственного развития.
60. Основное условие существования водных ресурсов в жизненном цикле - рациональное водопользование
61. Использование водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения
62. Права и обязанности собственников водных объектов
63. Использование водных объектов для целей сброса сточных вод и (или) дренажных вод
64. Общие схемы водоснабжения объектов
65. Система оборотного водоснабжения
66. Прямоточная схема системы производственного водоснабжения
67. Системы производственного водоснабжения с повторным использованием воды
68. Замкнутые системы водоснабжения объектов
69. Сравнительная характеристика систем водоснабжения объектов
70. Антропогенное воздействие на водные объекты.
71. Поверхностные и подземные источники водопользования.
72. Современные методы очистки воды для промышленного и бытового использования
73. Физические методы очистки природных вод
74. Обработка воды окислителями

- 75. Мембранные методы очистки природных вод
- 76. Коагуляция как метод очистки природных вод
- 77. Флокуляция. Сущность, назначение, характеристика флокулянтов.
- 78. Физико-химические методы очистки
- 79. Сорбционные методы очистки воды
- 80. Ионный обмен как метод очистки природных вод
- 81. Электродиализ как метод очистки природных вод
- 82. Флотация как метод очистки природных вод
- 83. Очистка воды для нужд сельского хозяйства
- 84. Ультрафильтрация как метод очистки природных вод
- 85. Нанофильтрация метод очистки природных вод
- 86. Мембранная технология, основанная на принципе обратного осмоса
- 87. Применение мембранных методов в энергетике.
- 88. Мембранная технология в опреснении и очистке воды.
- 89. Мембранная технология в подготовке питьевой воды.
- 90. Обратноосмотические установки для опреснения и очистки природных вод
- 91. Инновационные решения в водоподготовке
- 92. Мембранная дегазация
- 93. Технологии опреснения морской воды
- 94. Новые технологии очистки воды и экологичность
- 95. Технологии будущего в водоподготовке
- 96. Инновационные решения в водопользовании

**Коды компетенций: ОПК-3; ПК-16.**

**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. Выбор методов очистки воды
2. Выбор состава сооружений станции водоподготовки
3. Расчет установки для обезжелезивания воды в частном доме
4. Расчет установки обезжелезивания

**Коды компетенций: ОПК-2.**

**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. Определение рН водных растворов рН - метром ЭКОТЕСТ-2000.
2. Определение содержания ионов  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$  и  $Ca^{2+}+Mg^{2+}$  в воде иономером ЭКОТЕСТ-2000

Для оценки качества выполнения практических и лабораторных занятий студент обязан выполнить задания методических указаний «Теоретические основы водопользования: Методические указания и задания для лабораторных работ/Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. профессор Плиева Т.Х., доцент Заикина И.В., ст. Назаров А.а.- М., 2016. 33 с; Теоретические основы водопользования: Методические указания по изучению дисциплины и задания для

практических занятий /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. профессор Плиева Т.Х., доцент Лаврентьева Н.М., доцент Заикина И.В.- М., 2015. 33 с.».

**Коды компетенций: ОК -1; ОПК 1; ОПК -2, ОПК-3; ПК-2, ПК-16**

**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. В чем заключается антропогенное воздействие на водные ресурсы?
  2. Назовите нормативные документы, регламентирующие качество водных ресурсов.
  3. Назовите основные факторы формирования химического состава речных вод.
  4. Назовите основные факторы формирования химического состава подземных вод.
  5. Перечислите основные физические свойства воды.
  6. Воды с какой цветностью могут использоваться для централизованного водоснабжения?
  7. Как определяется мутность воды?
  8. Как оценивается вкус и интенсивность запаха воды?
  9. Как изменяется плотность воды? Что характеризует вязкость воды?
  10. От чего зависит величина электропроводности воды?
  11. Назовите наиболее распространенные в воде катионы и анионы.
  12. Какую роль в формировании химического состава воды играет хозяйственная деятельность человека?
  13. По какому показателю судят о величине общей минерализации воды?
  14. Какими нормативными документами определяются требования к качеству вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения?
  15. Назовите проблемы антропогенных качественных и количественных изменений режима и баланса вод в бассейнах основных рек Северного Кавказа.
  16. В чем заключается Государственный мониторинг водных объектов?
  17. В чем заключается цель, задачи и методы мониторинга водных объектов?
  18. Назовите проблемы антропогенных качественных и количественных изменений режима и баланса вод в бассейнах основных рек Дальнего Востока.
  19. В чем заключаются виды и сущность программ контроля качества водных объектов по гидробиологическим показателям?
  20. Как определяется местоположение створов и вертикалей при организации пункта контроля качества поверхностных вод при мониторинге водных объектов?
  21. Назовите проблемы антропогенных качественных и количественных изменений режима и баланса вод в бассейнах основных рек Европейской части России.
  22. В каких ситуациях организуется дистанционный мониторинг водных объектов?
  23. Назовите основные показатели оценки состояния водной среды.
  24. В чем заключается проблема антропогенных качественных и количественных изменений режима и баланса вод в бассейнах основных рек Европейской части России.
- 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 а 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	Лекционные занятия	ОК -1; ОПК 1; ОПК -2, ОПК-3; ПК-2, ПК-16	Опрос на лекциях	35	60

баллов	Практические занятия	ОПК-3; ПК-16.	<i>Устный ответ на практическом занятии Отчет по практической работе</i>		
	Лабораторные занятия	ОПК-2	<i>Устный ответ на лабораторном занятии Отчет по лабораторной работе</i>		
	Самостоятельная работа студентов	ОК -1; ОПК 1; ОПК -2, ОПК-3; ПК-2, ПК-16	<i>Реферат, тематические тесты ЭИОС</i>		
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	зачет	ОК -1; ОПК 1; ОПК -2, ОПК-3; ПК-2, ПК-16	<i>Вопросы к зачету Итоговые тесты ЭИОС</i>	20	40
			<i>Итого:</i>	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**

1. Федоров, С.В. Методы прогнозирования качества воды : учебное пособие / С.В. Федоров, А.В. Кудрявцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-3695-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113917> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.

Москаленко, А.П. Управление природопользованием. Механизмы и методы : учебное пособие / А.П. Москаленко, С.А. Москаленко, Р.В. Ревунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3563-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122160> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4043> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **8.2. Дополнительная учебная литература**

Нагалецкий, Ю.Я. Гидрология : учебное пособие / Ю.Я. Нагалецкий, И.Н. Папенко, Э.Ю. Нагалецкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 380 с. — ISBN 978-5-8114-3272-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110920> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Водные ресурсы и основы водного хозяйства : учебное пособие / В.П. Корпачев, И.В. Бабкина, А.И. Пережилин, А.А. Андрияс. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1331-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4045> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.



Дмитренко, В.П. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Д.А. Кривошеин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76266> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. 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.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
Занятия лекционного типа	<p>Лекционный курс нацелен на формирование системы знаний у студентов базовой системы знаний в области водопользования. Необходимо конспектирование 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.</p> <p>Уделить внимание следующим понятиям. Гидросфера, ее связь с другими оболочками Земли. Статические, возобновляемые, региональные, межгосударственные, глобальные водные ресурсы. Неравномерность распределения водных ресурсов по территории и во времени. Водообеспеченность отдельных регионов России и зарубежных стран. Влагооборот в природе. Водный баланс земного шара. Критерии, нормативы и стандарты качества природных вод. Источники загрязнения природных вод. Качество природных вод как показатель состояния окружающей природной среды.</p> <p>Круговороты воды в природе. Водные ресурсы Российской Федерации – реки, озера, болота, водохранилища, ледники. Сущность, роль и значение рационального водопользования. Основные экологические принципы рационального водопользования. Задачи и принципы научно-технического прогресса в водопользовании.</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> .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	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	<p>Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий)</p> <p>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</p>	<p><b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Institution name:</td> <td>FSBEI HE RGAZU</td> </tr> <tr> <td>Membership ID:</td> <td>5300003313</td> </tr> <tr> <td>Program key:</td> <td>04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb</td> </tr> </table>	Institution name:	FSBEI HE RGAZU	Membership ID:	5300003313	Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	<p>без ограничений</p> <p>На 3 года по 2020</p> <p>C26.06.17 по 26.06.20</p>
Institution name:	FSBEI HE RGAZU								
Membership ID:	5300003313								
Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb								
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	<p><b>Сублицензионный договор №1 872 от 31.10.2018 г.</b></p> <p>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]</p>	300						
4.	7-Zip	Свободно распространяемая	Без ограничений						
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемая	Без ограничений						
6.	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемая	Без ограничений						
7.	Opera	Свободно распространяемая	Без ограничений						
8.	Google Chrome	Свободно распространяемая	Без ограничений						
9.	Учебная версия Tflex	Свободно распространяемая	Без ограничений						
10	Thunderbird	Свободно распространяемая	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, лабораторных 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 настоек 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
	Анализатор	ЭКОТЕСТ-2000	1
	Ионоселективные электроды	ЭКОМ-рН ЭКОМ-К ЭКОМ- Na ЭКОМ- Cl ЭКОМ- Ca+Mg	1
	Электрод	ЭВЛ-1М3.1	1

	сравнения		
	Термометр стеклянный		1

**Учебные аудитории для самостоятельной работы**

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инж. к.)	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
Чит. зал библиотеки (уч.адм.к.)	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
№ 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

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 420 (административный корпус)			
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
	Анализатор	ЭКОТЕСТ-2000	1
	Ионоселективные электроды	Эком-рН Эком-К Эком- Na Эком- Cl Эком- Ca+Mg	1
	Электрод сравнения	ЭВЛ-1М3.1	1
	Термометр стеклянный		1

