

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Профессор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.06.2025 20:38:56  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421acc1fc96453f0e902bf00

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

**Факультет Электроэнергетики и технического сервиса**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОФИЛАКТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ КОММУНИКАЦИЙ И ВТОРИЧ-  
НОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ**

Направление подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Инженерные системы водоподготовки и водоснабжения

Форма обучения заочная

Квалификация - магистр

Курс 2

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

**Составитель:** Ю.Р.Хисматуллина – к.ф.н., доцент кафедры Природообустройства и водопользования

**Рецензенты:**

внутренняя рецензия (Махмутов М.М. д.т.н., профессор кафедры ЭиТСМ);

внешняя рецензия (Н.В.Курсова, инженер ЦОВ АО «Мосводоканал»)

Рабочая программа дисциплины «Профилактика повреждений коммуникаций и вторичного загрязнения воды» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Инженерные системы водоподготовки и водоснабжения»

**Цели и задачи дисциплины:** формирование у студентов системы знаний в области коммуникаций водохозяйственных систем, проектирования строительства и эксплуатации инженерных сетей водоснабжения и водоотведения.

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

**проектно-изыскательская деятельность:**

- руководство проектированием объектов природообустройства и водопользования, разработкой проектов восстановления природных объектов;

**производственно-управленческая деятельность:**

- организация процессов проектирования, создания и эксплуатации объектов природообустройства, водопользования и обводнения территорий, обеспечение качества этих процессов;

- разработка программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования для оценки их воздействия на окружающую среду и руководство ее выполнением;

**научно-исследовательская деятельность:**

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

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

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

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-3	готовность к изучению, анализу и сопоставлению отечественного и зарубежного опыта по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования	<b>Знать:</b> новейшие отечественные и зарубежные разработки объектов водопользования. <b>Уметь:</b> анализировать и сопоставлять отечественный и зарубежный опыт по профилактике поврежденных коммуникаций. <b>Владеть:</b> способностью разрабатывать профилактические меры по предупреждению вторичного загрязнения воды.
ПК-2	способность использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	<b>Знать:</b> методику проектирования и конструирования сетей водоснабжения и водоотведения конструктивных элементов сооружений. <b>Уметь:</b> выполнять гидравлические расчеты параметров водотоков сетей и инженерных сооружений, определять эффективность работы очистных сооружений. <b>Владеть:</b> способами оптимизации режимов потокораспределения воды в коммуникациях.
ПК-4	способность принять профессиональные решения на основе знания технологических процессов природообустройства и водопользования при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	<b>Знать:</b> технологические процессы потокораспределения воды в коммуникациях инженерных систем ЖКХ и отдельных инженерных сооружений. <b>Уметь:</b> проводить транспортный контроль загрязнения вод в системах. <b>Владеть:</b> Способами стабилизации воды при эксплуатации объектов водопользования.
ПК-5	способность использовать знания водного и земельного законодательства и правил охраны водных и земельных ресурсов для проверки их соблюдения при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды природной среды	<b>Знать:</b> водное законодательство и правила охраны водных ресурсов. <b>Уметь:</b> применять знания нормативных и законодательных документов при обследовании состояния инженерных коммуникаций. <b>Владеть:</b> способностью использовать знания водного законодательства и правил охраны водных ресурсов при водопользовании.

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

Дисциплина «Профилактика повреждений коммуникаций и вторичного загрязнения воды» относится к вариативной части по выбору студентов ООП.

Изучение дисциплины базируется на знаниях изучения таких дисциплин: «Химия», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности». Предшествующими дисциплинами, обеспечивающими успешное изучение дисциплины «Профилактика повреждений коммуникаций и вторичного загрязнения воды», являются следующие: «Химия», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Улучшения качества природных и очистка сточных вод»; «Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства».

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин		
		1	2	3
1	Химия	+		
2	Экология	+	+	+
3	Безопасность жизнедеятельности		+	+

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

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры			
			2			
<b>1</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:</b>	17	17			
<b>1.1.</b>	<b>Аудиторная работа (всего)</b>	16	16			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	4	4			
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	12	12			
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)					
	Лабораторные занятия (ЛЗ)					
<b>1.2</b>	<b>Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде</b>	1	1			
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	87	87			
	В том числе:	-	-			
2.1.	Изучение теоретического материала	60	60			
2.2.	Написание курсового проекта (работы)					
2.3.	Написание контрольной работы					
2.4.	Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)	9	9			
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет)</b>	4	4			
	Общая трудоемкость час (академический)	108	108			
	зач. ед.	3	3			

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

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

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела (модуля)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	<b>Модуль 1</b> Оценка эксплуатационной надежности современных систем подачи, распределения и отведения воды	Тема 1. Конструктивное оформление трубопроводных систем. Технологическая оценка пропускной способности труб. Тема 2. Аварийность современных систем подачи и распределения воды. Методы измерения повреждений трубопроводов. Тема 3. Анализ результатов наблюдений за состоянием действующих трубопроводных систем.	1	ОПК-3, ПК-2
2	<b>Модуль 2</b> «Технические мероприятия по повышению срока службы трубопроводных систем»	Тема 1. Оптимизация гидравлических режимов потокораспределения воды в коммуникациях. Тема 2. Регламентирование ремонтных работ на водоотводящих коллекторах. Внутренние защитные покрытия труб.	1	ОПК-3, ПК-2
3	<b>Модуль 3</b> «Снижение разрушающих свойств воды по отношению к коммуникациям»	Тема 3.1. Способы стабилизации воды. Тема 3.2. Транспортный контроль загрязнения сточных вод.	2	ОПК-3, ПК-2
		<b>Итого</b>	<b>4</b>	

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

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем семинарских, практических занятий	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	<b>Модуль 1</b> Оценка эксплуатационной надежности современных систем подачи, распределения и отведения воды	<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1</b>  Тема: «Основы гидравлического расчета самотечных сетей водоотведения.»	4	ПК-2, ПК-4
		Принципы трассировки и конструирования сетей водоснабжения и водоотведения объектов АПК в практических условиях их размещения»		

	<b>Модуль 2</b> «Технические мероприятия по повышению срока службы трубопроводных систем»	<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2</b>  Тема: «Оптимизация гидравлических режимов потокораспределения воды в коммуникациях»	4	ПК-2, ПК-4
	<b>Модуль 3</b> «Снижение разрушающих свойств воды по отношению к коммуникациям»	<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3</b>  Тема: «Экспериментальное исследование осаждения взвеси в отстойных сооружениях»	4	ПК-2, ПК-4
			12	

### 5.2.1 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем лабораторных работ	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
Лабораторные работы не предусмотрены данной рабочей программой				

### 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</b> Оценка эксплуатационной надежности современных систем подачи, распределения и отведения воды	Конструктивное оформление трубопроводных систем. Исторические сведения о развитии систем водоснабжения и водоотведения. Классификация природных и сточных вод и генезис их загрязнений. Особенности сточных вод агропромышленных объектов. Технологическая оценка пропускной способности труб. Аварийность современных систем подачи и распределения воды. Методы измерения повреждений трубопроводов. Индексы коррозии и инкрустации. Технологическая оценка надежности трубопроводов. Анализ результатов наблюдений за состоянием действующих трубопроводных систем. Внутренние отложения в трубах. Анализ результатов наблюдений за состоянием действующих трубопроводных систем	30	ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-5
2	<b>Модуль 2</b> «Технические мероприятия по повышению срока службы трубо-	Оптимизация гидравлических режимов потокораспределения воды в коммуникациях. Предотвращение аварийных утечек воды из труб. Вентиляция систем водоотведе-	31	ОПК-3 ПК-4

	проводных систем»	ния. Регламентирование ремонтных работ на водоотводящих коллекторах. Внутренние защитные покрытия труб.		
	<b>Модуль 3</b> «Снижение разрушающих свойств воды по отношению к коммуникациям»	Способы стабилизации воды. Транспортный контроль загрязнения сточных вод.	26	ОПК-3 ПК-2
			87	

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	ПЗ/СЗ	ЛЗ	КР/КП	СРС	
ОПК-3	+				+	<i>Опрос на лекциях, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИ-ОС, вопросы к зачету, подготовка ответов к зачету</i>
ПК-2	+	+			+	<i>Проверка конспекта, отчет по практической работе, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету, подготовка ответов к зачету</i>
ПК-4		+			+	<i>Отчет по практической работе, реферат, вопросы к зачету, подготовка ответов к зачету</i>
ПК-5					+	<i>Отчет по практической работе, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету, подготовка ответов к зачету</i>

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

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

1. Алексеев Л.С. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения. Часть I. Профилактика повреждения коммуникаций и вторичного загрязнения воды: Учебник / Л.С. Алексеев, Е.В. Гладкова, Г.А. Ивлева и др. – М.: Изд-во ФГБОУ ВПО РГАЗУ, - 2012. - 160 с.
2. Алексеев Л.С. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения. Часть II. Оптимизация восстановления водопроводных сетей: учебник / Л.С. Алексеев, Е.В. Гладкова, К.Р. Пономарчук. – М.: Изд-во ФГБОУ ВПО РГАЗУ, - 2014. - 136 с.
3. Алексеев Л.С. Регламентация расхода и качества воды в агропромышленном комплексе: Учебное пособие / Л.С.Алексеев. – М.: РГАЗУ, 2006. - 155 с.

### 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-3	готовность к изучению, анализу и сопоставлению отечественного и зарубежного опыта по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования	<p><b>Знать:</b> новейшие отечественные и зарубежные разработки объектов водопользования.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и сопоставлять отечественный и зарубежный опыт по профилактике повреждений коммуникаций.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью разрабатывать профилактические меры по предупреждению вторичного загрязнения воды.</p>	Лекционные занятия, самостоятельная работа
ПК-2	способность использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	<p><b>Знать:</b> методику проектирования и конструирования сетей водоснабжения и водоотведения конструктивных элементов водостойных сооружений.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять гидравлические расчеты параметров водоотводящих сетей и инженерных сооружений, определять эффективность работы очистных сооружений.</p> <p><b>Владеть:</b> способами оптимизации режимов потокораспределения воды в коммуникациях.</p>	Лекционные занятия, практические занятия, самостоятельная работа
ПК-4	способность принять профессиональные решения на основе знания технологических процессов природообустройства и водопользования при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	<p><b>Знать:</b> технологические процессы потокораспределения воды в коммуникациях инженерных систем ЖКХ и отдельных инженерных сооружений.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить транспортный контроль загрязнения вод в системах.</p> <p><b>Владеть:</b> Способами стабилизации воды при эксплуатации объектов водопользования.</p>	Практические занятия, самостоятельная работа
ПК-5	способность использовать знания водного и земельного законодательства и правил охраны водных и земельных ресурсов для проверки их соблюдения при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды природной среды	<p><b>Знать:</b> водное законодательство и правила охраны водных ресурсов.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания нормативных и законодательных документов при обследовании состояния инженерных коммуникаций.</p>	Самостоятельная работа



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

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-3	<b>Знать:</b> новейшие отечественные и зарубежные разработки объектов водопользования.	Лекционные занятия.	Зачет, тематические и итоговые тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к зачету	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 имеет знания 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> анализировать и сопоставлять отечественный и зарубежный опыт по профилактике повреждений коммуникаций.	Самостоятельная работа студента	Гестирование, реферат, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> способностью разрабатывать профилактические меры по предупреждению вторичного загрязнения воды.	Самостоятельная работа студента	Гестирование, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к зачету	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных си-	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и на-	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их

				их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	туациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	применением в нетипичных ситуациях
ПК-2	<b>Знать:</b> методику проектирования и конструирования сетей водоснабжения и водоотведения конструктивных элементов отстойных сооружений.	Практические занятия	Зачет, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к зачету	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 имеет знания 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> выполнять гидравлические расчеты параметров водоотводящих сетей и инженерных сооружений, определять эффективность работы очистных сооружений.	Самостоятельная работа, практические занятия	Тестирование, тематические тесты ЭИОС различной сложности, отчет по практическим работам	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> способами оптимизации режимов потокораспределения воды в коммуникациях.	Самостоятельная работа, практические занятия	Тестирование, тематические тесты ЭИОС различной сложности, реферат, ответы на практических занятиях, вопросы к зачету	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 при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении про-	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

					граммного материала.		
ПК-4	<b>Знать:</b> технологические процессы потокораспределения воды в коммуникациях инженерных систем ЖКХ и отдельных инженерных сооружений.	Практические занятия	Зачет, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к зачету	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 имеет знания 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> проводить транспортный контроль загрязнения вод в системах.	Самостоятельная работа, практические занятия	Тестирование, тематические тесты ЭИОС различной сложности, отчет по практическим работам	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> Способами стабилизации воды при эксплуатации объектов водопользования.	Самостоятельная работа, практические занятия	Тестирование, тематические тесты ЭИОС различной сложности, реферат, ответы на практических занятиях, вопросы к зачету	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях
ПК-5	<b>Знать:</b> водное законодательство и правила охраны водных ресурсов.	Самостоятельная работа	Зачет, тестирование, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту,	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если

			к зачету	денту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> применять знания нормативных и законодательных документов при обследовании состояния инженерных коммуникаций	Самостоятельная работа	Ответы на вопросы самоконтроля, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к зачету	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> способностью использовать знания водного законодательства и правил охраны водных ресурсов при водопользовании.	Самостоятельная работа	Гестирование, реферат, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к зачету	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 при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	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-3, ПК-2**

**Этапы формирования: Лекционные занятия**

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

**Темы лекционных занятий:**

Тема 1. Конструктивное оформление трубопроводных систем. Технологическая оценка пропускной способности труб.

Тема 2. Аварийность современных систем подачи и распределения воды. Методы измерения повреждений трубопроводов.

Тема 3. Анализ результатов наблюдений за состоянием действующих трубопроводных систем.

Тема 4. Оптимизация гидравлических режимов потокораспределения воды в коммуникациях.

Тема 5. Регламентирование ремонтных работ на водоотводящих коллекторах. Внутренние защитные покрытия труб.

Тема 6. Способы стабилизации воды.

Тема 7. Транспортный контроль загрязнения сточных вод.

## **Модуль 1.**

**1. Качество холодной и горячей воды, подаваемой на хозяйственно – питьевые нужды должно соответствовать:**

1. Требованиям Госсанэпиднадзора
2. ГОСТ 2874-82
3. СанПиН 2874-95
4. ПДК по всем ингредиентам
5. Технологическим требованиям.

**2. Материал трубопроводов сетей внутреннего водопровода выбирают в зависимости от:**

1. Свободного напора на вводе в здание;
2. Минимального требуемого напора в сети;
3. Требований к прочности материала и к качеству воды, её температуре и давлению;
4. Гарантированного напора в уличной сети;
5. Физических и химических свойств воды.

**3. Полиэтиленовые трубы для систем хозяйственно – питьевого водоснабжения стоит прокладывать:**

1. В штробах или шахтах с целью предотвращения от загорания;
2. Открыто;
3. Скрыто в подпольных каналах;
4. Только в проходных каналах.

**4. Качество воды, подаваемой на технологические нужды должно соответствовать:**

1. Требованиям Госсанэпиднадзора;
2. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая»;
3. СанПиН 2874-95;
4. ПДК по всем ингредиентам;
5. Технологическим требованиям

**5. Неравномерность хозяйственно – питьевого водопотребления (водоотведения) тем больше, чем:**

1. Меньше жителей в населённом пункте;
2. Больше жителей в населённом пункте;
3. Больше расход в системе;
4. Выше скорости движения воды;
5. Больше потери напора.

## **Модуль 2.**

**1. Вводы хозяйственно – питьевого водопровода, как правило, укладывают выше канализационных линий и трубопроводов, транспортирующих ядовитые и пахучие жидкости. При этом расстояние между стенками труб по вертикали должно быть в м:**

1. Не менее 1,0
2. Более 0,5
3. Не менее 0,4
4. Более трех диаметров.

**2. Как известно, под воздействием внешней среды и протекающей в трубах воды трубопроводы подвергаются коррозии. Наиболее значительно корродируют трубы:**

1. Стальные;
2. Железобетонные;
3. Асбестоцементные

4. Пластмассовые.

**3. Свободный напор – это:**

1. Пьезометрический напор, отмеренный от поверхности земли в данной точке;
2. Геометрическая высота подъёма воды;
3. Теоретический предел подъёма воды;
4. Гарантированный напор в уличном водопроводе.

**4. Вероятность действия санитарно – технических приборов НЕ зависит от:**

1. Числа одинаковых водопотребителей;
2. Общего числа приборов;
3. Расхода воды прибором;
4. Типа водоразборной арматуры;
5. Общего расхода.

**5. Участок водопровода от водомерного узла до наружной сети, называемый вводом, укладывают с уклоном**

1. Не более 0,003 в сторону наружной сети
2. Не менее 0,003 в сторону наружной сети
3. 0,1 в направлении от наружной сети к зданию
4. Не менее 0,003 от наружной сети к зданию

**Модуль 3.**

**1. Трубопроводную, водоразборную и смесительную арматуру для систем хозяйственно – питьевого водопровода следует устанавливать на рабочее давление:**

1. Которое принимается в соответствии с технологическими требованиями;
2. 1 МПа;
3. 0,6 МПа;
4. 1,6 МПа.

**2. Обнаружить скрытые утечки в системе внутреннего водопровода можно с помощью:**

1. Контрольно – спускного крана, устанавливаемого в водомерном узле;
2. Водомера;
3. Дроссельной шайбы;
4. Манометра.

**3. Одной из основных причин шума в системах внутреннего водопровода при истечении воды является излишний напор перед водоразборными кранами. В этом случае для гашения излишнего напора следует применять:**

1. Трубы большего диаметра;
2. Более толстые уплотнительные прокладки в водоразборной арматуре;
3. Регуляторы давления или диафрагмы;
4. Предохранительные клапаны.

**4. Для систем централизованного горячего водоснабжения, присоединенных к открытым системам теплоснабжения, температуру 0С, следует предусматривать:**

1. Не ниже 60С;
2. Не ниже 50С;
3. Не выше 75С;
4. 60ч75С.

**5. При повышенных требованиях по прочности и герметичности самотечных трубопроводов канализации диаметром более 150 мм применяют:**

1. Стальные водогазопроводные трубы;
2. Чугунные водопроводные трубы;
3. Керамические или асбестоцементные трубы;
4. Винилпластовые трубы.

**6. Для агрессивных производственных сточных вод используют:**

1. Стальные водогазопроводные трубы;
2. Чугунные водопроводные трубы;
3. Керамические или асбестоцементные трубы;
4. Винилпластовые трубы диаметром 20ч150 мм, выдерживающие давление до 0,25 МПа.

*Вопросы для зачета*

1. Основные физико-химические и бактериологические свойства воды.
2. Классификация природных и сточных вод.
3. Особенности сточных вод агропромышленных объектов.
4. Работы по испытанию водопроводных линий, их дезинфекции и пуску в эксплуатацию.
5. Приборы и механизмы, применяемые при прочистке сети.
6. Санитарно-гигиеническое и экономическое значение очистки и обеззараживания воды.
7. Обескислороживание воды.
8. Реагентная стабилизация воды: коррекция углекислотно – кальциевого равновесия воды.
9. Реагентная стабилизация воды: ингибиторная обработка воды.



10. Реагентная стабилизация воды: биологическая стабилизация воды.
11. Основные контрольные параметры режима работы трубопроводов.
12. Определение потерь напора в трубах.
13. Стратегия восстановления городских водопроводных сетей.
14. Основные причины, вызывающие нарушения нормальной работы водопроводной сети.
15. Вентиляция систем водоотведения.
16. Материалы труб и защитных покрытий для бестраншейной технологии прокладки и ремонта трубопроводов.
17. Оборудование для телеинспекции и диагностики технического состояния трубопроводов.
18. Предотвращение аварийных утечек воды из труб.
19. Ремонтные работы на водоотводящих коллекторах.
20. Снижение загазованности систем водоотведения.
21. Манометрическая съёмка трубопроводов. Аквафоны.
22. Материалы труб для строительства наружных сетей водоснабжения.
23. Мероприятия по защите металлических трубопроводов от внешней коррозии.
24. Технологии нанесения внутренних защитных покрытий при ремонте трубопроводов.
25. Набрызговые цементно-песчаные покрытия.

**Код компетенции: ПК-2, ПК-4**

**Этапы формирования: Практические занятия**

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

Выполнение методических рекомендаций и практических заданий по дисциплине *темы практических занятий:*

1. Основы гидравлического расчета самотечных сетей водоотведения.
2. Принципы трассировки и конструирования сетей водоснабжения и водоотведения объектов АПК в практических условиях их размещения
3. Оптимизация гидравлических режимов потокораспределения воды в коммуникациях
4. Экспериментальное исследование осаждения взвеси в отстойных сооружениях

«Профилактика повреждений коммуникаций и вторичного загрязнения воды: Методические указания по изучению дисциплины» / РГАЗУ; Сост. Алексеев Л.С. М., 2014. - 18 стр. (в части, не противоречащей ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 30.03.2015 г., № 296).

**Код компетенции: ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-5**

**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 изу-

ченных литературных и иных источников. Написание реферата. Владение нормативно-правовой базой.

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

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки

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 всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды ЭИОС

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- сообщение, доклад, эссе, реферат;

- коллоквиумы;

- круглый стол, дискуссия

- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный).

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины.

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, для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- зачет

Зачет проводится в формах 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;

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты зачетов 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 контро-ля	Виды занятий	Перечень компетенций	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
Текущий контроль от 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ОПК -3, ПК-2	Опрос на лекции, тестовые задания, вопросы к зачету	35	60
	Практические занятия	ПК-2, ПК-4	Лекционные материалы, выполнение практических заданий, тематические тесты ЭИОС различной сложности подготовка реферата по изучаемой проблеме, вопросы к зачету		
	Самостоятельная работа	ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Лекционные материалы, выполнение практических заданий, тематические тесты ЭИОС различной сложности подготовка реферата по изучаемой проблеме, вопросы к зачету		
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Зачет	ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Вопросы к зачету	20	40
			Итого:	55	100

### Шкала перевода итоговой оценки

Кол-во баллов за текущую успеваемость		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 и ниже	неудовл.

## Основные критерии при формировании оценок

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

2. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, 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 студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

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

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

Инженерные системы водоснабжения и водоотведения: учебное пособие / Л.С.Алексеев, Е.В. Гладкова, К.Р. Пономарчук. - Москва.: РГАЗУ, 2014.- 148с.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2014.-URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|410> (дата обращения: 27.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

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: 26.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б)дополнительная литература

### 8.2. Дополнительная учебная литература

Бубырь, Д.С. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ / Д.С. Бубырь // Вестник Ульяновского

государственного технического университета. — 2015. — № 3. — С. 23-25. — ISSN 1684-7016. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/307608> (дата обращения: 27.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Сольский, С.В. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища : учебное пособие / С.В. Сольский, С.Ю. Ладенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2298-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95164> (дата обращения: 27.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства: учеб. пособие / М.Б. Захаревич, А.Н. Ким, А.Ю. Мартыанова - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет., 2009. -80 с. - Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.-Балашиха, 2009.- URL:<http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node|930>(дата обращения: 23.07.2019).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

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

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

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 10.1. Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа	Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 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.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Коллоквиум	Работа с конспектами лекции, поиск литературы и составление библиогра-

	фии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 10.2. Методические рекомендации преподавателю

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 принятие 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 (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>			
	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу <a href="http://www.edu.rgazu.ru">www.edu.rgazu.ru</a> .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ 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.	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, One-Note) Office 365 для образования	Your Imagine Academy membership ID and program key: Institution name: FSBEI HE RGAZU Membership ID: 5300003313 Program key: 04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г. Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1]	300
3.	7-Zip	свободно распространяемая	Без ограничений
4.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	Без ограничений
5.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	Без ограничений
6.	Opera	свободно распространяемая	Без ограничений
7.	Google Chrome	свободно распространяемая	Без ограничений
8.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	Без ограничений
9.	Thunderbird	свободно распространяемая	Без ограничений

<b>Специализированное ПО</b>			
1	Adobe Design Standart (320 – компьютерный класс)	8613196	10
2	AnyLogic (факультет ЭиОВР)	2746-0273-9218-4915	без ограничений
3	Учебная версия КОМПАС 3D	свободно распространяемая	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, практического типа, 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.
208	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	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 настольно-рулонный	CONSUL DRAPER	1
№ 217 (инженерный корпус)	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора IntelPentium G620	11

Учебные аудитории для самостоятельной работы

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

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

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
201	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
217	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Pentium G620	11