

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_  
Руководитель ОПОП ВО  
профессор М.А. Пашкевич

\_\_\_\_\_  
Проректор по образовательной  
деятельности  
доцент Д.Г. Петраков

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки</b>	05.04.06 Экология и природопользование
<b>Направленность (профиль)</b>	Экологический мониторинг и охрана окружающей среды
<b>Квалификация выпускника:</b>	Магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Нагорнов Д.О.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Рациональное использование водных ресурсов»**  
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование», утвержденного приказом Минобрнауки России № 897 от 07.07.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование» направленность (профиль) «Экологический мониторинг и охрана окружающей среды».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Нагорнов Д.О.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геоэкологии от 04.02.2022 г., протокол № 8.**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Д.т.н.,  
профессор Пашкевич М.А.

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

к.т.н. П.В. Иванова

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Рациональное использование водных ресурсов» — формирует у студентов современные научные представления в области охраны водных ресурсов и устранения негативного воздействия при добыче, переработке и транспортировке и хранении полезных ископаемых.

Основными задачами дисциплины «Рациональное использование водных ресурсов» являются:

- изучить структуру водных ресурсов РФ;
- изучить основные технологические схемы водоснабжения промышленных предприятий;
- изучить способы снижения потребления воды на горных предприятиях;
- получить навыки использования нормативной литературы в области нормирования режимов и условий потребления воды на промышленные нужды при работе на предприятии;
- изучить методы конструирования охлаждающих систем водоснабжения предприятия, расчет инженерного оборудования;
- уметь обосновывать техническую возможность и экономическую целесообразность повторного использования очищенных сточных вод в промышленном водоснабжении взамен природных.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Рациональное использование водных ресурсов» входит в состав вариативной части Блока 2 подготовки магистров по направлению «Экология и природопользование», профиль «Экологический мониторинг и охрана окружающей среды» и изучается во 3 семестре – индекс по учебному плану Б1.В.ДВ.02.01.

Для изучения дисциплины «Рациональное использование водных ресурсов» необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися при получении образования по программе бакалавриата при изучении дисциплин «Водопотребление и водоотведение», «Основы горного дела и обогащения».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Рациональное использование водных ресурсов» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1	УК-1.1. Знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. УК-1.2. Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. УК-1.3. Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
		способов ее достижения, разработки стратегий действий.
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	<p>УК-2.1. Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.</p> <p>УК-2.2. Уметь разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p> <p>УК-2.3. Владеть методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>
Способен формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных	ПКС-1	<p>ПКС-1.1. Знать основные проблемы в области защиты окружающей среды и природопользования, основные методологические подходы и основные принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности; принципы формулирования целей, задач, методов исследования и анализа результатов геоэкологических исследований.</p> <p>ПКС-1.2. Уметь анализировать экспериментальные данные и устанавливать новые закономерности, оценивать сходимость данных с ранее полученными данными, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований.</p> <p>ПКС-1.3. Уметь анализировать экспериментальные данные и устанавливать новые закономерности, оценивать сходимость данных с ранее полученными данными, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы.</p>
Способен использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении	ПКС-2	ПКС-2.1. Знать теоретические и практические основы обработки и интерпретации экологической информации, особенности применения методов и приборов

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
научных и производственных исследований		контроля окружающей среды в экологических исследованиях. ПКС-2.2. Уметь интерпретировать данные, полученные в ходе изысканий для принятия рациональных решений при проектировании природоохранных мероприятий; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; применять на практике основные расчетные программные продукты в области экологии и мониторинга. ПКС-2.3. Владеть формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных, компьютерными технологиями в области обработки и интерпретации данных, навыками математического моделирования.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Рациональное использование водных ресурсов» составляет 3 зачетные единицы или 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	28	28
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Подготовка к экзамену	18	18
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	<b>Э (36)</b>	<b>Э (36)</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий			
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента
1.	Раздел 1 «Структура водных ресурсов РФ».	6	1	5	-
2.	Раздел 2 «Системы водоснабжения промышленных предприятий».	6	1	5	-
3.	Раздел 3 «Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения».	7	1	6	
4.	Раздел 4 «Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности».	25	1	6	18
5.	Раздел 5 «Очистка отработанных вод с целью использования их в замкнутых системах водного хозяйства промышленных предприятий».	28	2	6	20
	<b>Всего:</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>38</b>
	<b>Подготовка к экзамену:</b>	<b>36</b>			
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>			

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1 «Структура водных ресурсов РФ».	Вода и ее роль в развитии современной промышленности и энергетики. Потребление воды в различных отраслях народного хозяйства. Рациональное научно обоснованное комплексное использование водных ресурсов. Охрана водных источников от загрязнения. Решения правительства, положения Конституции РФ по вопросам комплексного использования водных ресурсов, развития водоснабжения, охраны окружающей среды.	1
2.	Раздел 2 «Системы водоснабжения промышленных предприятий».	Краткий исторический обзор развития производственного водоснабжения. Современные системы водоснабжения промышленных предприятий и электрических станций, основные пути их развития. Достижения отечественной и зарубежной науки и техники в создании маловодных технологий и замкнутых системах водного хозяйства промышленных предприятий. Задачи в области производственного водоснабжения в свете решений правительства по основным направлениям экономического и социального	1

		<p>развития РФ. Потребители воды на промышленных площадках. Наличие различных категорий потребителей на промпредприятиях. Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Требования к качеству воды.</p> <p>Виды систем водного хозяйства промпредприятий. Возможность объединения систем водоснабжения промпредприятий с городскими и поселковыми системами водоснабжения. Порядок взаимоотношений с городскими водопроводами, графики водопотребления, лимиты на воду регулирование качества воды и необходимых свободных напоров для отдельных водопотребителей в промзоне.</p> <p>Виды систем технического водоснабжения. Системы, оборотного, прямоточного, последовательного, и оборотно-последовательного использования воды.</p> <p>Принципы разбивки систем промводоснабжения на ряд оборотных циклов. Замкнутые системы водного, хозяйства</p> <p>Принципы создания этих систем. Выбор вида системы в зависимости от мощности, удаленности и надежности источника водоснабжения, температуры и качества воды, условий защиты водоема от истощения, загрязнения, технологических требований.</p> <p>Технико-экономическая оценка эффективности применения этих систем.</p> <p>Принципы составления водного баланса систем водоснабжения по количеству, качеству, термостабильности, коррозионности, биогенности оборотных вод.</p> <p>Оборотного водоснабжения промпредприятий с учетом качества и технологических свойств добавочной и оборотной воды.</p>	
3.	Раздел 3 «Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения».	<p>Классификация оборотных вод по степени нагрева при их использовании в промышленности. Целесообразность разделения системы на ряд подсистем оборота по степени нагрева воды.</p> <p>Процессы теплообмена в испарительных охладителях. Параметры, характеризующие работу охладителей. Классификация способов охлаждения: водяное охлаждение, охлаждение горячей водой, испарительное охлаждение.</p> <p>Водохранилища-охладители. Принцип их работы, схемы циркуляции воды, тепловой расчет. Сооружения для повышения эффективности работы водохранилищ-</p>	1

		<p>охлаждающих. Организация и эксплуатация водохранилищ-охлаждающих.</p> <p>Брызгальные бассейны. Устройство и принцип их работы. Разбрызгивающие сопла и трубопроводы брызгальных бассейнов. Тепловой и гидравлический расчеты брызгальных бассейнов, их эксплуатация. Размещение на промплощадке</p> <p>Градири. Конструкции открытых, башенных, вентиляторных и радиаторных градирен. Водораспределительные, оросительные и другие устройства градирен. Тепловой и аэродинамический расчет градирен. Выбор места расположения градирен на промплощадке. Эксплуатация градирен. Водный баланс охлаждающих. Потери воды в охлаждающих. Восполнение потерь воды. Выбор типа охлаждающих. Применение различных видов охлаждающих. Технико-экономическое сравнение охлаждающих устройств.</p>	
4.	Раздел 4 «Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности».	<p>Водоснабжение водоемких предприятий: тепловых и атомных электростанций, ТЭЦ, предприятий цветной и черной металлургии, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств, предприятий химической, пищевой и текстильной промышленности. Потребители воды. Требования к качеству воды, схемы ее использования. Системы охлаждения оборудования</p>	1
5.	Раздел 5 «Очистка отработанных вод с целью использования их в замкнутых системах водного хозяйства промышленных предприятий».	<p>Классификация промывных вод на станциях водоподготовки промышленных вод.</p> <p>Классификация осадков. Механизм образования и структура осадков. Состав и свойства осадков. 'Связь влаги и твердой фазы осадка. Основы расчета отстойников, сгустителей, определение режимов сгущения, гидравлический расчет трубопроводов. Обезвоживание осадков в естественных условиях. Обработка осадка в прудах - накопителях и на иловых площадках. Механическое обезвоживание осадков; предварительная, обработка. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах и пресс-фильтрах. Кислотная обработка гидроксидных осадков. Искусственное замораживание, оттаивание осадков. Утилизация обезвоженных осадков. Характеристика примесей сбросных вод. Санитарно-гигиеническая оценка оборотных вод. Формирование солевого состава воды в оборотных системах водоснабжения и стабилизация ионного состава оборотной воды. Осветление приточной воды и</p>	1



		<p>стабилизационных расходов. Ионообменная корректировка минерального состава очищенных сбросных вод и стабилизационного расхода перед подпиткой замкнутых оборотных систем. Локальные установки и их роль в общей системе водоочистки промышленного предприятия. Коагулирование примесей сбросных вод. Адсорбционная, экстракционная и термическая обработка сбросных вод.</p> <p>Требования к качеству очищенных сбросных вод, используемых для подпитки оборотных систем водоснабжения. Третичная очистка сбросных вод реагентами.</p> <p>Санитарно-гигиеническая надежность использования городских сточных вод для подпитки систем оборотного водоснабжения промпредприятий</p> <p>Гигиеническая эффективность обезвреживания этих вод и их санитарно-токсикологическая и органолептическая характеристика.</p> <p>Технологические схемы водоподготовки доочищенных сточных вод перед подачей их в систему промводоснабжения.</p>	
<b>Итого:</b>			<b>6</b>

#### 4.2.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	1	Оценка качества природных вод	2
2.	2	Расчёт интегральных показателей качества вод	4
3.	2	Влияние некоторых примесей исходной воды на работу энергетических объектов	4
4.	3	Методы водоподготовки классификация	2
5.	3	Выбор фильтрующих материалов для осветления и сорбции воды	4
6.	4	Проектирование внутренней системы водоотведения	4
7.	4	Структура сети водоотведения	4
8.	5	Оценка эффективности систем водоотведения	4
<b>Итого:</b>			<b>28</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне дифф.зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

#### Раздел 1.

1. Структура водных ресурсов РФ
2. Распределение водных ресурсов по территории РФ

#### Раздел 2. Системы водоснабжения промышленных предприятий.

1. Классификация систем водоснабжения промышленных предприятий.
2. Особенности конструкции систем водоснабжения промышленных предприятий.
3. Обратные системы водоснабжения

#### Раздел 3. Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения.

1. Классификация охлаждающих устройств
2. Градирни особенности конструкции.
3. Эффективность охлаждающих устройств
4. Брызгальные бассейны и пруды охладители.

#### Раздел 4. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.

1. Потребители воды.
2. Требования к качеству воды, схемы ее использования.
3. Системы охлаждения оборудования

#### Раздел 5. Очистка отработанных вод с целью использования их в замкнутых системах водного хозяйства промышленных предприятий.

1. Классификация промывных вод на станциях водоподготовки промышленных вод.
2. Классификация осадков.
3. Основы расчета отстойников, сгустителей, определение режимов сгущения, гидравлический расчет трубопроводов. Обезвоживание осадков в естественных условиях.
4. Механическое обезвоживание осадков; предварительная, обработка.

## 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

### 6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену:

1. Условия приема производственных сточных вод в сеть бытовой канализации.
2. Смотровые колодцы.
3. Напорный режим работы канализационной сети.
4. Трассировка канализационной сети.
5. Канализационные насосные станции.
6. Напорный режим работы дождевой сети.
7. Комплексные схемы канализации
8. Сооружения на канализационной сети.
9. Коэффициент стока.
10. Основные задания для проектирования канализации.
11. Дюкеры.
12. Определение расходов дождевых вод.
13. Колебания притока сточных вод.
14. Расчет дюкера.
15. Расположениеждеприемников.
16. Нормы проектирования канализации.
17. Соединения труб.
18. Классификацияждеприемников.
19. Определение расчетных расходов сточных вод.
20. Основания под трубы и каналы.
21. Нормы на проектирование дождевой сети.
22. Коэффициенты неравномерности водоотведения.
23. Каналы.
24. Напорный режим работы дождевой сети.
25. Глубина заложения канализационных труб.
26. Профилактическая прочистка канализационной сети.
27. Расчет дождевой канализационной сети.
28. Схемы трассировки канализационной сети.
29. Устранение случайных засорений канализационной сети.
30. Определение расчетной продолжительности дождя ( при гидравлическом расчете сети).
31. Схема внутренней канализации.
32. Основные требования, предъявляемые к канализационным трубам.
33. Расчет дождевой канализационной сети.
34. Общая схема канализации промплощадки.
35. Скорости в канализационной сети.
36. Определение расчетных расходов дождевых вод.
37. Общая схема неполной раздельной системы канализации.
38. Соединение труб «шелыга в шелыгу».
39. Вывод расчетных формул интенсивностей дождей (по записям самописцев).
40. Перпендикулярная и пересеченная схемы канализации.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

#### Вариант 1

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Градирия это -	1. устройство для нагрева воды 2. сооружение для очистки сточных вод 3. сооружение для охлаждения вод 4. элемент системы отвода газов

№	Вопросы	Варианты ответов
2	Всё многообразие использования воды на технологические нужды делят на ..	1. 4 категории 2. 3 класса 3. 5 классов 4. 6 категорий
3	Для разработки систем водоснабжения в качестве исходных параметров, характеризующих водопотребление должны быть приведены сведения:	1. требования к качеству воды 2. потребный напор 3. степень надёжности подачи воды 4. всё вышеперечисленное
4	Требования к качеству воды для технически технологических нужд определяется	1. предприятием 2. ростехнадзором 3. СНиП 2.04.02-84 4. характером технологического процесса на предприятии
5	Содержание взвешенных веществ крупностью до 0,05 мм при скорости воды не менее 1,0 м/с в каналах системы водоотведения должно быть ..	1. не более 60 г/м <sup>3</sup> 2. не более 50 г/м <sup>3</sup> 3. не более 80 г/м <sup>3</sup> 4. не более 200 г/м <sup>3</sup>
6	Требуемая степень надёжности подачи воды должна определяться..	1. видом оборудования 2. режимами водопользования 3. оценкой последствий к которым может привести нарушение в подаче воды 4. работой запорной арматуры
7	Для расчёта водоотводящих сооружений необходимо знать..	1. расчётный расход 2. объём сточных вод 3. расчётные расходы в час максимального и минимального водопотребления 4. суточный расход
8	Количество отводимой воды и режим водоотведения совпадают с водопотреблением для	1. первой категории 2. второй категории 3. третьей категории 4. четвёртой категории
9	При свободном изливе отработанной воды в схеме водоотведения предусматривают сооружение:	1. смотровых колодцев 2. резервуаров 3. резервуаров и насосных станций 4. зумпфов
10	В практике производственного водоснабжения не применяют следующие системы:	1. прямоточные 2. обратные 3. прямоточные с повторным использованием воды 4. регулируемые
11	Нормальное функционирование замкнутой системы водоснабжения возможно при соблюдении балансов...	1. по количеству воды, тепла и электроэнергии 2. по количеству тепла 3. по количеству примесей в воде 4. по количеству тепла, воды и примесей в воде

№	Вопросы	Варианты ответов
12	Потери воды на очистных сооружениях в системе оборотного водоснабжения определяются..	1. по замерам пики потребления 2. технологическим расчётом 3. энергетическим расчётом 4. балансом веществ
13	По способу передачи тепла атмосферному воздуху охладители подразделяются на	1. испарительные и капельные 2. поверхностные и радиаторные 3. испарительные и радиаторные 4. конвективные и диффузивные
14	Потери воды в системе оборотного водоснабжения на охладителях определяются из выражения...	1. $Q_{исп}=K_1\Delta t/Q_{об}$ 2. $Q_{пот}=Q_{пп}+Q_{пол}+Q_{оч}$ 3. $Q_{исп}=K_1\Delta tQ_{об}$ 4. $Q_{пот}=Q_{пп}+Q_{пол}$
15	Поступление воды в систему оборотного водоснабжения с атм. осадками учитывается при наличии ..	1. закрытых брызгальных бассейнов 2. прудов –охладителей 3. колодцев на территории предприятия 4. зумпфов
16	Эффективность использования воды промышленным предприятием оценивается	1. степенью локализации очистки вод 2. коэффициентом использования свежей воды из источника 3. нормами водопотребления 4. по стоимости стоков
17	Потери воды на капельный унос для вентиляторных градилен составляют	1. 1% 2. 0% 3. 5% 4. 0,2%
18	Для борьбы с карбонатными отложениями на теплообменных аппаратах в оборотных системах водоснабжения используют ..	1. систему ультразвука 2. метод продувки системы 3. электролиз 4. пиролиз
19	Сопоставление приведённых затрат на мероприятия по водоснабжению промпредприятий рассчитывают по формуле..	1. $P_i=C_i-E_HK_i$ 2. $P_i=C_iE_HK_i$ 3. $P_i=C_i+E_HK_i$ 4. $P_i=E_HK_i$
20	Для предотвращения теплового загрязнения от работы систем водяного охлаждения требуется	1. утилизация отводимой теплоты твёрдым сырьём 2. рекуперация теплоты технологических жидкостей и растворов 3. передача избыточной теплоты на соседние предприятия 4. всё вышеперечисленное

### Вариант 2

№	Вопросы	Варианты ответов
1	К достоинствам поверхностных охладителей по сравнению с испарительными следует отнести..	1. больший эффект охлаждения 2. большую площадь охлаждения 3. отсутствие потерь воды и её загрязнение 4. более глубокое охлаждение воды при меньших расходах воздуха

№	Вопросы	Варианты ответов
2	Удельное количество теплоты, переданное воде излучением определяется..	1. водным балансом 2. капельным переносом 3. радиационным балансом 4. силой Архимеда
3	Эффективность работы охладителя с увеличением площади контакта воды и воздуха..	1. понижается 2. остаётся неизменной 3. повышается 4. не возможно определить
4	Коэффициент использования оборотной воды рассчитывается по формуле..	1. $K_{об} = Q_{об} / (Q_{об} - Q_{ист})$ 2. $K_{исп} = (Q_{ист} - Q_{сбр}) / Q_{ист}$ 3. $K_{об} = Q_{об} / (Q_{об} + Q_{ист})$ 4. $K_{исп} = (Q_{ист} + Q_{сбр}) / Q_{ист}$
5	К достоинствам испарительных охладителей по сравнению с поверхностных следует отнести..	1. больший эффект охлаждения 2. большую площадь охлаждения 3. отсутствие потерь воды и её загрязнение 4. более глубокое охлаждение воды при меньших расходах воздуха
6	Проектирование систем водоснабжения промпредприятий должно начинаться с	1. размещения водопотребителей на генплане 2. систематизации и анализа данных по водопотреблению и водоотведению 3. расчёта напоров на входе 4. расчёта водного баланса
7	К поверхностным испарителям относят..	1. пруды –охладители 2. пруды-охладители и эжекционные градирни 3. мокрые градирни 4. радиаторные градирни
8	Сооружение, создаваемое в зоне водотока для охлаждения воды называется	1. водохранилище 2. брызгальный бассейн 3. пруд-охладитель 4. градирня
9	Коэффициент использования оборотной воды на промышленном предприятии должен стремиться к	1. 0 2. бесконечности 3. коэффициенту использования свежей воды из источника 4. 1
10	Магистральные трубопроводы в системах хоз-пит. водоснабжения не могут прокладываться	1. на подвеске 2. на столбчатом фундаменте 3. на консольных опорах 4. на подвижных шарнирах
11	Открытый резервуар из двух и более секций , оборудованный соплами для разбрызгивания воды над резервуаром	1. водохранилище 2. брызгальный бассейн 3. пруд-охладитель 1. градирня
12	Для прокладки сетей внутреннего водопровода не используются ..	1. стальные трубы 2. пластмассовые трубы 3. металлополимерные трубы 4. керамические трубы

№	Вопросы	Варианты ответов
13	К испарительным охладителям относят ..	1. пруды –охладители и сухие градирни 2. пруды-охладители и эжекционные градирни 3. сухие градирни 4. радиаторные градирни
14	Расположите градирни по величине гидравлической нагрузке начиная с наименьшей	1. открытые, вентиляторные, башенные 2. открытые, башенные, вентиляторные 3. вентиляторные, башенные, открытые 4. башенные, вентиляторные ,открытые
15	Для открытых градирен характерна гидравлическая нагрузка равная	1. до 40 м <sup>3</sup> /ч 2. до 10 м <sup>3</sup> /ч 3. до 50 м <sup>3</sup> /ч 4. до 4 м <sup>3</sup> /ч
16	Коэффициент использования свежей воды из источника для систем обратного водоснабжения рассчитывается по формуле..	1. $K_{об} = Q_{об} / (Q_{об} - Q_{ист})$ 2. $K_{исп} = (Q_{ист} - Q_{сбр}) / Q_{ист}$ 3. $K_{об} = Q_{об} / (Q_{об} + Q_{ист})$ 4. $K_{исп} = (Q_{ист} + Q_{сбр}) / Q_{ист}$
17	Расшифруйте аббревиатуру труб ПВП..	1. пластиковые высокой плотности 2. полиэтилен высокой плотности 3. полиэстер высокой плотности 4. пластмассовые высокой плотности
18	К недостаткам металлополимерных труб следует отнести	1. 100% -ную кислородопроницаемость 2. высокую стоимость 3. малую коррозионную стойкость 4. низкую морозостойкость
19	В общую структуру технических мероприятий по повышению энергоэффективности систем холодного водоснабжения и водоотведения не входит..	1. установка приборов учёта 2. мониторинг водопотребителей 3. многооборотное водопользование 4. модернизация тепловых пунктов
20	В общую структуру организационно-экономических мероприятий входит..	1. повышение ценностного статуса воды 2. публичность информации об утечках 3. обучение слоёв населения рациональному водопользованию 4. стимулирование многооборотного водопотребления

### Вариант 3

№	Вопросы	Варианты ответов
1	В общую структуру технических мероприятий по повышению энергоэффективности систем горячего водоснабжения и водоотведения не входит..	1. многооборотное водопользование 2. эффективная теплоизоляция 3. модернизация тепловых пунктов 4. использование местных водонагревателей
2	По конструкции сопла бывают..	1. центральные и канальные 2. полые и цельные 3. щелевые и безщелевые 4. центробежные и щелевые

№	Вопросы	Варианты ответов
3	Гидравлические затвор (сифон) – изогнутый канал или труба с высотой ..	1. 50-100 мм 2. 50-60 мм 3. 10-20 мм 4. 30-90 мм
4	Канализационный стояк должен быть выведен...	1. ниже здания на высоту 0,2 м 2. выше здания на высоту 2 м 3. выше здания на высоту 0,2 м 4. ниже здания на высоту 2 м
5	По принципу действия насосы подразделяются на ..	1. объёмные и механические 2. возвратно-поступательные и роторные 3. лопастные и трения 4. объёмные и динамические
6	Насосы в которых жидкость перемещается под силовым воздействием в камере, постоянно сообщаемой с входом и выходом насоса	1. динамические 2. объёмные 3. трения 4. лопастные
7	Уравнение гидравлической характеристики трубопроводов имеет вид	1. $H = H_{\Gamma} - SQ$ 2. $H = H_{\Gamma} SQ$ 3. $H = H_{\Gamma} + SQ$ 4. $H = H_{\Gamma} + SQ - P$
8	В системах холодного водоснабжения требуемый напор определяется по формуле	1. $H = 4(n+1)$ 2. $H = 4(n-1)$ 3. $H = 10 + 4(n-1)$ 4. $H = 10 + 4(n+1)$
9	Наполнительная арматура относится к ..	1. запорной арматуре 2. регулирующей арматуре 3. водоразборной арматуре 4. канализационной арматуре
10	Задачей расчёта внутреннего водопровода при простой схеме водоснабжения здания является	1. подбор насосного оборудования 2. подбор материала труб 3. подбор диаметров трубопроводов обеспечивающих нормальную работу всех приборов с максимальным использованием гарантированного напора наружной водопроводной сети 4. подбор диаметров трубопроводов обеспечивающих нормальную работу всех приборов с минимальным использованием гарантированного напора наружной водопроводной сети
11	При расчёте внутреннего водопровода расчётные расходы на всех участках ветви определяются по формуле	1. $q^c = 5q^c_{0\alpha sd}$ 2. $q^c = 5q^c_{0\alpha}$ 3. $q^c = 10q^c_{0\alpha sd}$ 4. $q^c = 10q^c_{0\alpha}$
12	Насосная станция подкачки для подвода воды применяется когда	1. $H_{\Gamma AP} \neq H_{TP}$ 2. $H_{\Gamma AP} \geq H_{TP}$ 3. $H_{\Gamma AP} = H_{TP}$ 4. $H_{\Gamma AP} < H_{TP}$



№	Вопросы	Варианты ответов
13	Потери напора при расчёте внутреннего водопровода определяют	1. $H_{сч}=Sq^2$ 2. $H_{сч}=S^2 q^2$ 3. $H_{сч}=2Sq^2$ 4. $H_{сч}=Sdq^2$
14	При работе сооружений водоснабжение по прямоточной схеме с повторным использование воды 2 категории необходимо что бы ..	1. качество воды после первого водопотребителя соответствовало требованиям второго 2. качество воды после первого водопотребителя не соответствовало требованиям второго 3. количество воды после первого водопотребителя не соответствовало количеству необходимое второму 4. количество воды после первого водопотребителя соответствовало количеству необходимое второму
15	Вода, участвующая одновременно в поглощении и транспортировании примесей и в охлаждении продукта и оборудования относится ..	1. к первой категории 2. ко второй категории 3. к третьей категории 4. к четвёртой категории
16	В оборотных системах водоснабжения содержание взвешенных веществ влияет..	1. на время охлаждения 2. на напор 3. на эффективность работы охлаждающего оборудования 4. на стоимость стоков
17	Прямоточная система производственного водоснабжения должна включать..	1. водозаборные сооружения, водопроводные сети и выпуск отработанной воды 2. насосы, дамбу, водозаборные сооружения 3. водопроводные сети 4. насосы, дамбу, водопроводные сети
18	Вода, осуществляющая в поглощении и транспортировании примесей без тепловыделения относится к ..	1. к первой категории 2. ко второй категории 3. к третьей категории 4. нет правильного
19	Вода в ходящая в состав готовой продукции относится к ..	1. к первой категории 2. ко второй категории 3. к третьей категории 4. нет правильного варианта
20	Содержание взвешенных веществ крупностью до 0,05 мм при скорости воды не менее 0,5 м/с в каналах системы водоотведения должно быть ..	1. не более 60 г/м <sup>3</sup> 2. не более 50 г/м <sup>3</sup> 3. не более 30 г/м <sup>3</sup> 4. не более 200 г/м <sup>3</sup>

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)</b>	<b>Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)</b>	<b>Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)</b>
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

***Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:***

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-80	Хорошо
81-100	Отлично

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Федотова, Т.М. Технология возведения емкостных сооружений водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.М. Федотова, Н.В. Гилязидинова. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 142 с.
2. Моргунов, К.П. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.П. Моргунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 308 с.
3. Белевцев, А.Н. Процессы и аппараты очистки воды в металлургии. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Белевцев, М.А. Белевцев, Л.А. Мирошкина. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2007. — 138 с.
4. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита водной среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с.

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Автономова, И.В. Компрессорные станции и установки. Ч. 3. Масла и системы смазки компрессоров. Водоснабжение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Автономова. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 72 с.

2. Любимова, Л.Л. Инженерные расчеты в водоподготовке паровых и водогрейных котлов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Л. Любимова, А.С. Заворин, А.А. Ташлыков. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2009. — 133 с.

3. Высоцкий, Л.И. Элементы водоотведения на автомобильных дорогах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.И. Высоцкий, Ю.А. Изюмов, И.С. Высоцкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 192 с.

4. Козлов, С.Н. Расчет радиальных и осевых сил в центробежных насосах: Метод. указания к курсовому и дипломному проектированию по курсу «Теория и расчет лопастных гидромашин» [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / С.Н. Козлов, А.И. Петров. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 32 с.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Рациональное использование водных ресурсов» [Электронный ресурс] Сост.: Нагорнов Д.О., 2018. <http://ior.spmi.ru>

### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>  
<https://e.lanbook.com/books>
9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Лекционный курс читается с мультимедийным сопровождением – демонстрацией презентационного материала с помощью мультимедийного проектора.

Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оборудованные техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя. В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по темам курса.

#### **8.1.1. Аудитория для проведения лекционных и практических занятий.**

28 посадочных мест (16 комп. + 12 без комп.)

Моноблок Dell Optiplex 7470 All-in-One – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), МФУ Xerox VersaLink C405DN - 1 шт., мобильный интерактивный комплекс – 1 шт., световая панель Crystal A0 – 8 шт., сетевой фильтр Pilot S 3м (6 розеток) – 4 шт., стол Solos ASSMANN – 10 шт., тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Vitaco ASSMANN – 2 шт., конференц-кресло 6248/A Plaza Brunner – 26 шт., компьютерное кресло 7873 A2S оранжевое – 17 шт., конференц-стол (прямоугольный) Brunner – 1 шт., доска белая Magnetoplan C 2000x1000мм – 1 шт.

Обновление программного обеспечения УПРЗА «ЭКОЛОГ» для кафедры Геоэкологии «НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа №77 (сетевой)

«Эколог-Шум» «Стандарт» замена вер.2.31 для ключа №77 (сетевой)

«2-тп (воздух)» замена на вер.2.1 для ключа № 175 (сетевой)

«2-тп (отходы)» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой)

«2-тп (водхоз)» замена на вер.3.1 для ключа № 175 (сетевой)

УПРЗА «ЭКОЛОГ» «Газ» с застройкой замена на Вер.4 «Газ» «ГИС- Стандарт» «Застройка и высота» для ключа № 175 (сетевой)

«РНВ-Эколог» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой)

«Эколог-Шум» замена на вер. 2.31 для ключа № 175 (сетевой)

«Расчет проникающего шума» замена на вер.1.6 для ключа № 175 (сетевой)

«Отходы» замена на вер.4 для ключа

№ 175 (сетевой)

«НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа № 175 (сетевой)

Microsoft Windows 7 Professional

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»

ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»

Microsoft Open License 60799400

от 20.08.2012

Microsoft Open License 48358058

от 11.04.2011

Microsoft Open License 49487710

от 20.12.2011

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 Statistica for Windows

ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»

ГИС MapInfo Professional

ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»

Vertical Mapper ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»

MapEdit Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»

Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»

LabView Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»

Geographic Calculator ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

СПб, 21-я линия В.О., д.2-4/45, лит. А Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №1 Аудитория для выполнения самостоятельной работы. 14 посадочных мест.

Изотропный измеритель магнитного поля ПЗ-70 – 1 шт., анализатор водорода АВП-02 – 1 шт., анализатор шума и вибрации - 1 шт., метеометр МЭС-200А - 1 шт., измерительный комплекс для мониторинга радона «Камера-01» - 1 шт., стенд СК-ЭПБ-ПО «Системы контроля и обеспечения экологической безопасности» - 1 шт., монитор Samsung- 1 шт., монитор HP - 14 шт., принтер – 1 шт., процессор HP- 14 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), процессор HP Z 600- 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), колонка подвесная (акустическая система) – 2 шт., мультимедиа проектор - 1 шт., стол лабораторный с надставкой и тумбой – 5 шт., стол компьютерный – 15 шт., стул Kengo лабораторный - 8 шт., стол угловой лабораторный – 1 шт., шкаф для документов - 2 шт., стул - 14 шт., кресло «Prestige» - 2 шт. Демонстрационные материалы, тематические иллюстрации.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Договор № Ф-1052/2016 Обновление программного обеспечения УПРЗА «ЭКОЛОГ» для кафедры Геоэкологии «НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа №77 (сетевой) «Эколог-Шум» «Стандарт» замена на вер.2.31 для ключа №77 (сетевой) «2-тп (воздух)» замена на вер.2.1 для ключа № 175 (сетевой) «2-тп (отходы)» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой) «2-тп (водхоз)» замена на вер.3.1 для ключа № 175 (сетевой) УПРЗА «ЭКОЛОГ» «Газ» с застройкой замена на Вер.4 «Газ» «ГИС- Стандарт» «Застройка и высота» для ключа № 175 (сетевой) «РНВ-Эколог» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой) «Эколог-Шум» замена на вер. 2.31 для ключа № 175 (сетевой) «Расчет проникающего шума» замена на вер.1.6 для ключа № 175 (сетевой) «Отходы» замена на вер.4 для ключа № 175 (сетевой) «НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа № 175 (сетевой) Microsoft Windows 7 Professional ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011 Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011 MicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011 StatisticaforWindows ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» ГИС MapInfoProfessional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» VerticalMapper ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» MapEditProfessional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» LabViewProfessional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» GeographicCalculator ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры геоэкологии от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н.,  
профессор М.А. Пашкевич

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры геоэкологии от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н.,  
профессор М.А. Пашкевич

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры геоэкологии от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н.,  
профессор М.А. Пашкевич

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры геоэкологии от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н.,  
профессор М.А. Пашкевич

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры геоэкологии от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н.,  
профессор М.А. Пашкевич