

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института строительства,  
архитектуры и искусства

М.Б. Пермяков

« 26 » октября 2016г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.02 Надежность систем ТГВ**

Направление подготовки  
08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки  
Теплогазоснабжение и вентиляция

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт  
Кафедра  
Курс

строительства, архитектуры и искусства  
управления недвижимостью и инженерных систем  
5

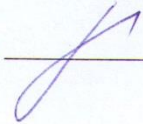
Магнитогорск  
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом МОиН РФ от 12 марта 2015г. № 201.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Управление недвижимостью и инженерных систем» «01» сентября 2016 г., протокол № 1

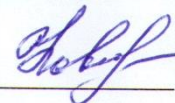
Зав. кафедрой  Г.В. Кобельков

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства «26» октября 2016 г., протокол № 3

Председатель  М.Б. Пермяков

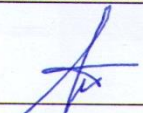
Рабочая программа составлена:

доцент каф. УНиИС, к.т.н., доцент

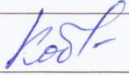



 Ю.Н. Новоселова

Рецензент:

технический директор ООО «МЕТАМ», к.т.н., доцент

 Г.А. Павлова

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. Номер протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	7	Корректировка оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	01.09.2017 Протокол №1	
2	8	Актуализация раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	11.09.2018 Протокол №2	
3	8	Актуализация основной и дополнительной литературы, а также программного обеспечения и интернет-ресурсов в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	10.09.2019 Протокол №2	
4	8	Актуализация основной и дополнительной литературы, а также программного обеспечения и интернет-ресурсов «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	01.09.2020 Протокол №1	

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Надежность систем ТГВ» является изучение теоретических основ и практических навыков проектирования и подбора наиболее надежных вариантов систем ТГВ при строительстве современных зданий.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Надежность систем ТГВ» обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин:

- **математика:** дифференциальное и интегральное исчисления, вероятность и статистика, элементарная теория вероятностей, модели случайных процессов, статистические методы обработки экспериментальных данных;
- **информатика:** общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; базы данных; компьютерная графика;
- **отопление:** разновидности систем отопления и их характеристика; системы водяного отопления; расчет давления в системе водяного отопления; гидравлический расчет систем; тепловой расчет отопительных приборов; режимы эксплуатации и регулирование;
- **вентиляция:** вентиляционные системы; аэродинамический расчет систем различного назначения; вентиляция зданий различного назначения; утилизация теплоты удаляемого воздуха; эксплуатация, регулирование и управление системами естественной и механической вентиляции;
- **газоснабжение:** основные характеристики, структура систем газоснабжения, источники газоснабжения; эксплуатация газовых сетей.

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Надежность систем ТГВ» необходимы при дальнейшем изучении таких дисциплин, как

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Централизованное теплоснабжение

Регулирование режимов работы систем теплогазоснабжения и вентиляции

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Надежность систем ТГВ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-6 способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы</b>	
Знать	- Основные понятия и определения в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования - Нормативную и справочную литературу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	и оборудования - Основные методы и правила проектирования, проведения инженерных изысканий зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования
Уметь	- Использовать нормативную базу при оценке надежности систем отопления - Принимать самостоятельно решения при изысканиях и оценке надежности систем отопления - Уметь выбирать, обосновывать и применять наиболее эффективные решения при изысканиях и оценке надежности
Владеть	- Навыками использования нормативной базы при оценке надежности систем отопления - Методиками и навыками использования нормативной базы для изысканий и оценки надежности систем отопления - Методиками и навыками использования нормативной базы для принятия наиболее эффективных решений
<b>ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования</b>	
Знать	- Основные методы и принципы проектирования и изысканий систем отопления - Основные методы и принципы проектирования и изысканий систем отопления с выбором эффективных решений - Научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования современных систем отопления
Уметь	- Использовать навыки проектирования и изысканий систем отопления - Применять навыки проектирования и изысканий систем отопления и выбирать самостоятельно решения - Применять научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования современных систем отопления
Владеть	- Навыками проектирования и изысканий систем отопления - Методиками и практическими навыками проектирования и изысканий систем отопления с самостоятельным выбором решений - Методиками и практическими навыками проектирования и изысканий современных систем отопления с выбором оптимальных решений

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 17 акад. часов:
  - аудиторная – 16 акад. часов;
  - внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 87,1 акад. часов;
- подготовка к зачету -3,9 часов

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Основные законы распределения случайных величин	5							
1.1. Введение. Методика обработки статистических наблюдений за отказами систем в зависимости от состояния системы.	5	0,5		1	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Устный опрос	ПК-6 - зув
1.2. Теоретические законы распределения случайных величин. Экспоненциальное распределение гамма распределение, распределение Вей-	5	0,5		2 ИИ	10	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины	Фронтальный опрос Решение задач	ПК-6 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
булла .								
<b>Итого по разделу</b>		1		3 1И	20		Коллоквиум	
2.Вероятность безотказной работы восстанавливаемых элементов	5							ПК-6 - зув
2.1. . Применение структурного резервирования систем водо-и газоснабжения Нерезервированные системы при последовательном включении элементов. Резервирование систем при параллельном включении элементов. Общее резервирование с постоянно включенным резервом и целой кратностью. Раздельное резервирование с постоянными резервами и целой кратностью.	5	0,5		1	15	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Устный опрос Решение задач	ПК-6 - зув
2.2.. Общее резервирование с замещением целой и дробной кратностью при постоянном включении резерва, резервирование отдельных	5	0,5		1 1И	15	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Устный опрос Решение задач	ПК-6 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
элементов, каждого в отдельности и системы в целом при постоянном включении резерва и при замещении..								
<b>Итого по разделу</b>	5	1		2 1И	30		Коллоквиум	
3. Оценка вероятности безотказной работы последовательно и параллельно включенных элементах	5					Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Устный опрос Решение задач	ПК-6 – зув ПК-8 – зув
3.1 Выбор оптимального варианта теплоснабжения или газоснабжения с учетом надежности системы. Вероятность безотказной подачи воды при кольцевой и тупиковой схемах .	5	0,5		0,5	5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Устный опрос Решение задач	ПК-6 – зув ПК-8 – зув
3.2. Зависимость подачи теплоносителя в сетях с учетом показателей безотказности и ремонтпригодности	5	0,5		0,5	5	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Устный опрос Решение задач	ПК-6 – зув ПК-8 – зув
<b>Итого по разделу</b>	5	1		1	10		Коллоквиум	



Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
4. Потоки отказов	5							
4.1. Простейший поток отказов.	5	2		2	10	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Устный опрос Решение задач	ПК-8– зув
4.2 Оценка надежности простейших систем теплоснабжения, газоснабжения из восстанавливаемых элементов, вероятности их безотказной работы	5	0,5		1 1И	10	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.		ПК-8 – зув
4.3 Методы повышения надежности сложных систем. Пути снижения параметров потока отказов	5	0,5		1 1И	7,1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Устный опрос Решение задач	ПК-8– зув
<b>Итого по разделу</b>	<b>5</b>	<b>3</b>		<b>4 2И</b>	<b>27,1</b>			
<b>Итого по курсу</b>	<b>5</b>	<b>6</b>		<b>10 4И</b>	<b>87,1</b>		Зачет	

## **5 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Надежность систем ТГВ» следует осуществлять следующие образовательные технологии:

**1. Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

### ***Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:***

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

**2. Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

### ***Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:***

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

**3. Технологии проектного обучения** – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

**4. Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий.

**5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных средств.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

### **Примерная структура и содержание раздела:**

По дисциплине «Надежность систем ТГВ» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение практических задач на практических занятиях.

**Примерные аудиторские практические работы (АПР):**

**АПР №1 «Определение соответствия статистических данных закону распределения случайных величин».**

**АПР №2 «Определение вероятности возникновения отказов в системах ТГВ»**

**АПР №3 «Определение надежностных показателей в системах с перемычками»**

**АПР №4 «Определение зависимости вероятности безотказной работы от диаметра трубопровода»**

**АПР №5 «. Определение показателя надежности в тупиковых и кольцевых сетях»**

**АПР №6 «Расчет показателя надежности системы отопления и газоснабжения»**

**АПР №7 «Расчет показателя надежности сложных систем ТГВ».**

**Внеаудиторная самостоятельная работа** обучающихся предполагает поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями), выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-6 способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования</li> <li>- Нормативную и справочную литературу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования</li> <li>- Основные методы и правила проектирования, проведения инженерных изысканий зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования</li> </ul>	<p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем характеризуются различные состояния объекта?</li> <li>2. Перечислите все известные вам состояния отказов. В чем их различия?</li> <li>3. Какие законы распределения случайных величин используются для характеристики работы систем ТГСВ и ВиВ?</li> <li>4. Чем характеризуется надежность с точки зрения безотказности работы объекта?</li> <li>5. Перечислите все известные вам показатели, характеризующие долговечность системы. Как они влияют на надежность?</li> <li>6. Охарактеризуйте надежность работы системы с учетом показателей, отвечающих за ремонтпригодность.</li> <li>7. Чем характеризуется основные периоды работы системы и какие задачи ставятся в этой связи для снижения параметра потока отказов?</li> <li>8. Каковы особенности работы систем водоснабжения и как они влияют на надежность показатели?</li> <li>9. Каковы особенности работы систем ТГСВ и их влияние на надежность?</li> <li>10. Какова математическая модель процесса функционирования элемента?</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать нормативную базу при оценке надежности систем отопления</li> <li>- Принимать самостоятельно решения при изысканиях и оценке надежности систем отопления</li> </ul>	<p><b>Примерные задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить по заданным параметрам соответствие закону распределения случайной величины</li> <li>2. Обосновать выбор оптимального варианта подачи рабочего вещества на основе учета надежности системы</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- Уметь выбирать, обосновывать и применять наиболее эффективные решения при изысканиях и оценке надежности</p>	<p>3. Определить распределение подачи теплоносителя при кольцевой и тупиковой сетях с учетом показателей безотказности</p>
<p>Владеть</p>	<p>- Навыками использования нормативной базы при оценке надежности систем отопления  - Методиками и навыками использования нормативной базы для изысканий и оценки надежности систем отопления  - Методиками и навыками использования нормативной базы для принятия наиболее эффективных решений</p>	<p><b>Темы АПР:</b>  АПР №1 «Определение соответствия статистических данных закону распределения случайных величин». Решить задачу 1.[3].  АПР №2 «Определение вероятности возникновения отказов в системах ТГСВ» Решить задачу 2 [3].  АПР №3 «Определение надежностных показателей в системах с перемычками» Решить задачу 3. [3].  АПР №4 «Определение зависимости вероятности безотказной работы от диаметра трубопровода» Решить задачу 4. [3].</p>
<p><b>ПК-8 - Владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования</b></p>		
<p>Знать</p>	<p>- Основные методы и принципы проектирования и изысканий систем отопления Основные методы и принципы проектирования и изысканий систем отопления с выбором эффективных решений Научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования современных систем отопления</p>	<p><b>Теоретические вопросы:</b>  1. Изложите суть простейшего закона распределения Пуассона и соответствующую методику расчета.  2. Какой закон применим для расчета систем с восстанавливаемыми элементами. Как через анализ промежуточного состояния системы определить количество элементов, ожидающих ремонта?  3. В чем состоит суть метода структурных схем?  4. Изложите суть метода логических схем.  5. Назовите важнейшие свойства простейшего потока отказов и условия, которым он должен удовлетворять.  6. Что вы понимаете под нестационарным пуассоновским потоком и какие</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>из свойств простейшего потока ему присущи?</p> <p>7. Какими свойствами обладает поток Пальма и почему его называют потоком с ограниченным последствием?</p> <p>8. Рассмотрите резервирование как способ повышения надежности. Назовите его типы.</p> <p>9. Какие способы уменьшения отказов вы знаете?</p> <p>10. Расскажите о коэффициентах надежности. Как и для чего они используются?</p>
Уметь	<p>- Использовать навыки проектирования и изысканий систем отопления. Применять навыки проектирования и изысканий систем отопления и выбирать самостоятельно решения. Применять научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования современных систем отопления</p>	<p><b>Примерные задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценить с точки зрения повышения надежности систему отопления пятиэтажного здания</li> <li>2. Рассчитать показатель надежности системы отопления и при необходимости разработать рекомендации по повышению надежности</li> </ol>
Владеть	<p>-Навыками проектирования и изысканий систем отопления Методиками и практическими навыками проектирования и изысканий систем отопления с самостоятельным выбором решений Методиками и практическими навыками проектирования и изысканий современных систем отопления с выбором оптимальных решений</p>	<p><b>Темы АПР:</b></p> <p>АПР №5 «. Определение показателя надежности в тупиковых и кольцевых сетях»</p> <p>АПР №6 «Расчет показателя надежности системы отопления и газоснабжения»</p> <p>АПР №7 «Расчет показателя надежности сложных систем ТГСВ»</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

**Примерная структура и содержание пункта:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Надежность систем ТГВ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и в форме решения задач на практических занятиях..

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по вопросам к зачету

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует достаточный уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены не менее чем на 50%, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся демонстрирует знания не более 40% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

**8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Перечень рекомендуемой литературы**

**а) Основная литература**

1. Новоселова, Ю. Н. Надежность гидротранспортных систем : учебное пособие / Ю. Н. Новоселова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2987.pdf&show=dcatalogues/1/1134896/2987.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM

**б) Дополнительная литература**

1. Вахрушева, И. А. Теория вероятностей : учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2289.pdf&show=dcatalogues/1/1129899/2289.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Основы диагностики и надежности технических объектов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ, [каф. MOM3]. - Магнитогорск, 2012. - 114 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=521.pdf&show=dcatalogues/1/1092485/521.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный.

печатный аналог.

### в) Перечень методических указаний

1. Новоселова, Ю. Н. Основы теории надежности систем ТГСВ, водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Ю. Н. Новоселова ; МГТУ, каф. ТГВиВВ. - Магнитогорск, 2009. - 47 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=246.pdf&show=dcatalogues/1/1060192/246.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

### г) Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>



Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
---	---

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером)
Лекционная аудитория	Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Натурный объект	Тепловой пункт (Центральное здание МГТУ им Г.И.Носова).
Аудитория для групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 206б	Стеллажи, шкафы, инструменты и станок для обслуживания учебного оборудования