

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ



Директор
В.В. Потанин
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Инженерные системы зданий и сооружений	Код модуля М.1.19
Образовательная программа Строительство	Код ОП 08.03.01/33.05
Направление подготовки Строительство	Код направления и уровня подготовки 08.03.01

Нижний Тагил, 2020

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Дубинина Вера Георгиевна	канд. техн. наук, доцент	директор	Департамент технологического образования
2	Исаков Дмитрий Викторович	нет	доцент	Департамент технологического образования

Руководитель модуля

В.Г. Дубинина

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

Протокол № 8 от 28.10 2020г.

М.В. Миронова

Согласовано:

Руководитель ОП

В. Г. Дубинина

Начальник ОООД

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Инженерные системы зданий и сооружений» относится к обязательной части образовательной программы и направлен на изучение основ проектирования инженерных систем объектов капитального строительства – водоснабжения, водоотведения, теплогасоснабжения и электрооборудования зданий.

Целью данного модуля является знакомство студента с принципами расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения, устройством и работой насосов, водозаборных и очистных сооружений. Кроме того, необходимо ознакомить студентов с принципами выполнения необходимых расчетов теплотехнического характера и создания комфортных условий для проживания и работы производственного оборудования, с правилами эксплуатации сооружений и оборудования в системах водоснабжения и водоотведения, теплотехнического, газового и вентиляционного оборудования. Также необходимо ознакомить студентов с основами электроснабжения зданий, сформировать первичные знания и навыки при работе с электротехническими устройствами и системами.

По окончании обучения по модулю студенты будут знать и понимать основные правила грамотной эксплуатации сооружений и оборудования в системах водоснабжения и водоотведения, теплотехнического, газового, вентиляционного и электротехнического оборудования, уметь выполнять необходимые гидравлические, теплотехнические и электротехнические расчеты.

Обучение направлено на формирование профессиональных компетенций в области разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.

В состав модуля включены три дисциплины: «Водоснабжение и водоотведение», «Теплогасоснабжение и вентиляция», «Электротехника». Модуль включает набор дисциплин, обеспечивающих стандартный (минимально необходимый) объем подготовки по вопросам технологической и организационно-управленческой деятельности в области строительства.

Модуль формирует способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с умением выполнять и читать техническую документацию, умением проектировать конструкции объектов строительства.

При реализации дисциплин модуля используются традиционная технология обучения, проблемное обучение, групповая работа.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Водоснабжение и водоотведение	2/72	зачет
2.	Теплогасоснабжение и вентиляция	2/72	зачет
3.	Электротехника	2/72	зачет
ИТОГО по модулю:		6/216	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения дисциплин в модуле

Пререквизиты модуля	– Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности – Основы проектной деятельности
Постреквизиты и корреквизиты модуля	– Архитектурно-строительное проектирование – Проектирование оснований зданий и сооружений – Проектирование строительных конструкций зданий и сооружений – Технология и организация строительства зданий и

	<ul style="list-style-type: none"> –Технология и организация строительства зданий и сооружений – Обеспечение безопасности и качества строительства – Оперативное планирование и мониторинг технического состояния объектов капитального строительства – Административно-правовые вопросы городского строительства и хозяйства – Практика
--	---

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Дисциплина 1 Водоснабжение и водоотведение	ОПК 6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила устройства и эксплуатации различных систем водоснабжения и канализации, системы очистки и дезинфекции вод; – свойства воды и требования, предъявляемые к её качеству; – схемы водопроводных и канализационных сетей; – схемы, состав оборудования и режим работы водопроводных и канализационных насосных станций; – современные и эффективные способы очистки и обеззараживания вод. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – квалифицированно управлять системами приёма, очистки и транспортировки вод различного назначения; – рассчитывать водопроводные и канализационные сети, объемы водопотребления и объёмы сточных вод. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета и подбора оборудования и материалов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения.
	ОПК 7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила устройства различных систем водоснабжения и канализации, системы очистки и дезинфекции вод, правила их эксплуатации; – свойства воды и требования, предъявляемые к её качественным показателям; – схемы водопроводных и канализационных сетей, показатели их энерго- и ресурсоэффективности; – метрологическое обеспечение схем, оборудования и режима работы водопроводных и канализационных насосных станций; – современные и эффективные способы очистки и обеззараживания вод. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – квалифицированно управлять системами приёма, очистки, транспортировки и оценки качества вод различного назначения; – рассчитывать водопроводные и канализационные сети, объемы водопотребления и объёмы сточных вод, включая показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта.

		<p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета и подбора оборудования и материалов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения, включая показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта.
	<p>ПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования законодательства Российской Федерации к составу, содержанию и оформлению проектной документации в отношении водоснабжения и водоотведения В/01.6 (ПС 16.025); - требования нормативных технических документов к производству строительных работ на объекте капитального строительства в отношении водоснабжения и водоотведения В/01.6 (ПС 16.025); - основные санитарные правила и нормы, применяемые при производстве строительных работ в отношении водоснабжения и водоотведения В/01.6 (ПС 16.025); - методы визуального и инструментального контроля качества и объема (количества) поставляемых материально-технических ресурсов в отношении водоснабжения и водоотведения В/02.6 (ПС 16.025); - правила устройства и эксплуатации различных систем водоснабжения и канализации, системы очистки и дезинфекции вод; - схемы, состав оборудования и режим работы водопроводных и канализационных насосных станций; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчеты соответствия объемов производственных зданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам в отношении водоснабжения и водоотведения В/01.6 (ПС 16.025) - производить документальный, визуальный и инструментальный контроль качества поставляемых материально-технических ресурсов в отношении водоснабжения и водоотведения В/02.6 (ПС 16.025); - квалифицированно проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства систем приёма, очистки и транспортировки вод различного назначения; - осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами контроля проектной документации по объекту капитального строительства в отношении водоснабжения и водоотведения В/01.6 (ПС 16.025); - контроля качества и объема (количества) поставляемых материально-технических ресурсов в отношении водоснабжения и водоотведения В/02.6 (ПС 16.025).
<p>Дисциплина 2 Теплогазоснаб</p>	<p>ОПК 6. Способен выполнять настройку технологического</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные требования нормативной документации по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию конструкций и

<p>жение и вентиляция</p>	<p>оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>объектов систем теплогазоснабжения; – основные способы и методы монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций и объектов систем теплогазоснабжения Умения: – выбирать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения, – корректировать проектные решения в связи с изменениями требований специалистов другого профиля; – учитывать требования нормативных документов при испытании и сдаче в эксплуатацию конструкций и объектов систем теплогазоснабжения. Иметь опыт/владеть: – владения основами современных методов проектирования и расчета систем теплогазоснабжения зданий, сооружений, населенных мест и городов; – владения методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения</p>
	<p>ОПК 7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять производственной деятельности</p>	<p>Знания: – основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений; – основные направления и перспективы развития систем теплогазоснабжения, климатизации зданий, сооружений и населенных мест, и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; – основные требования нормативной документации по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию конструкций систем теплогазоснабжения с учетом энерго- и ресурсоэффективности; Умения: – выбирать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения, климатизации населенных мест и городов; – корректировать проектные решения систем теплогазоснабжения, климатизации в связи с изменениями требований специалистов другого профиля; – учитывать требования нормативных документов при испытании и сдаче в эксплуатацию конструкций и объектов, инженерных систем и оборудования. Иметь опыт/владеть: – осуществления метрологического обеспечения систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов; – сотрудничества со специалистами другого профиля; – монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций и объектов, инженерных систем и оборудования; – эксплуатации технологического оборудования систем теплогазоснабжения, климатизации</p>
	<p>ПК-10. Способен и осуществлять организовывать техническую эксплуатацию,</p>	<p>Знания: – требования законодательства Российской Федерации к составу, содержанию и оформлению проектной документации в отношении систем теплогазоснабжения, климатизации В/01.6 (ПС 16.025);</p>

	<p>техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства</p>	<ul style="list-style-type: none"> – требования нормативных технических документов к производству строительных работ на объекте капитального строительства в отношении систем теплогасоснабжения, климатизации В/01.6 (ПС 16.025); – основные санитарные правила и нормы, применяемые при производстве строительных работ в отношении систем теплогасоснабжения, климатизации В/01.6 (ПС 16.025); – методы визуального и инструментального контроля качества и объема (количества) поставляемых материально-технических ресурсов в отношении систем теплогасоснабжения, климатизации В/02.6 (ПС 16.025); <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – производить расчеты соответствия объемов производственных зданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам в отношении систем теплогасоснабжения, климатизации В/01.6 (ПС 16.025) – производить документальный, визуальный и инструментальный контроль качества поставляемых материально-технических ресурсов в отношении систем теплогасоснабжения, климатизации В/02.6 (ПС 16.025); – квалифицированно проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства систем теплогасоснабжения, климатизации; – осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт систем теплогасоснабжения, климатизации на объектах строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами контроля проектной документации по объекту капитального строительства в отношении систем теплогасоснабжения, климатизации В/01.6 (ПС 16.025); – контроля качества и объема (количества) поставляемых материально-технических ресурсов в отношении систем теплогасоснабжения, климатизации В/02.6 (ПС 16.025).
<p>Дисциплина 3 Электротехника</p>	<p>ОПК 6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и определения, используемые в электротехнике; – основные законы теории электрических цепей – устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического оборудования, электрических машин и аппаратов; – условные графические обозначения элементов электротехнических систем; – типовые схемы электроснабжения строительных объектов; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию; – выполнять настройку электротехнического оборудования. <p>Требуемый практический опыт, владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа простых электрических цепей.
	<p>ОПК 7. Способен эксплуатировать</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – условные графические обозначения элементов

	<p>технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>электротехнических схем; – общие вопросы эксплуатации электротехнического оборудования. Умения: – читать простые электрические схемы. – осуществлять метрологическое обеспечение электротехнического оборудования Требуемый практический опыт, владение: – опыт использования основного электрооборудования.</p>
	<p>ПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства</p>	<p>Знания: – требования законодательства Российской Федерации к составу, содержанию и оформлению проектной документации в отношении систем электроснабжения В/01.6 (ПС 16.025); – требования нормативных технических документов к производству строительных работ на объекте капитального строительства в отношении систем электроснабжения В/01.6 (ПС 16.025); – основные санитарные правила и нормы, применяемые при производстве строительных работ в отношении систем электроснабжения В/01.6 (ПС 16.025); – методы визуального и инструментального контроля качества и объема (количества) поставляемых материально-технических ресурсов в отношении систем электроснабжения В/02.6 (ПС 16.025); – устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического оборудования. Умения: – производить расчеты соответствия объемов производственных зданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам в отношении электроснабжения В/01.6 (ПС 16.025) – производить документальный, визуальный и инструментальный контроль качества поставляемых материально-технических ресурсов в отношении систем электроснабжения В/02.6 (ПС 16.025); – квалифицированно проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства систем электроснабжения; – осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт систем электроснабжения на объектах строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства. – производить расчеты электротехнических параметров оборудования. Требуемый практический опыт, владение: – методами расчета и выбора элементов</p>

		электротехнических устройств. – методами контроля проектной документации по объекту капитального строительства в отношении систем электроснабжения В/01.6 (ПС 16.025); – контроля качества и объема (количества) поставляемых материально-технических ресурсов в отношении систем электроснабжения В/02.6 (ПС 16.025).
--	--	--

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной, очно-заочной и заочной формам.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Дубинина Вера Георгиевна	канд. техн. наук, доцент	Директор ДТО	Департамент технологического образования

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 1

Таблица

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила устройства и эксплуатации различных систем водоснабжения и канализации, системы очистки и дезинфекции вод; – свойства воды и требования, предъявляемые к её качеству; – схемы водопроводных и канализационных сетей; – схемы, состав оборудования и режим работы водопроводных и канализационных насосных станций; – современные и эффективные способы очистки и обеззараживания вод. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – квалифицированно управлять системами приёма, очистки и транспортировки вод различного назначения; – рассчитывать водопроводные и канализационные сети, объёмы водопотребления и объёмы сточных вод. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – владения методами расчета и подбора оборудования и материалов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения.
ОПК 7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, энерго- и	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила устройства различных систем водоснабжения и канализации, системы очистки и дезинфекции вод, правила их эксплуатации; – свойства воды и требования, предъявляемые к её качественным показателям; – схемы водопроводных и канализационных сетей, показатели их энерго- и ресурсоэффективности; – метрологическое обеспечение схем, оборудования и режима работы водопроводных и канализационных насосных станций;

<p>ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>– современные и эффективные способы очистки и обеззараживания вод.</p> <p>Умения:</p> <p>– квалифицированно управлять системами приёма, очистки, транспортировки и оценки качества вод различного назначения;</p> <p>– рассчитывать водопроводные и канализационные сети, объёмы водопотребления и объёмы сточных вод, включая показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта.</p> <p>Иметь опыт/владеть:</p> <p>- методами расчета и подбора оборудования и материалов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения, включая показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта.</p>
<p>ПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства</p>	<p>Знания:</p> <p>– требования законодательства Российской Федерации к составу, содержанию и оформлению проектной документации в отношении водоснабжения и водоотведения В/01.6 (ПС 16.025);</p> <p>– требования нормативных технических документов к производству строительных работ на объекте капитального строительства в отношении водоснабжения и водоотведения В/01.6 (ПС 16.025);</p> <p>– основные санитарные правила и нормы, применяемые при производстве строительных работ в отношении водоснабжения и водоотведения В/01.6 (ПС 16.025);</p> <p>– методы визуального и инструментального контроля качества и объема (количества) поставляемых материально-технических ресурсов в отношении водоснабжения и водоотведения В/02.6 (ПС 16.025);</p> <p>– правила устройства и эксплуатации различных систем водоснабжения и канализации, системы очистки и дезинфекции вод;</p> <p>– схемы, состав оборудования и режим работы водопроводных и канализационных насосных станций;</p> <p>Умения:</p> <p>– производить расчеты соответствия объемов производственных зданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам в отношении водоснабжения и водоотведения В/01.6 (ПС 16.025)</p> <p>– производить документальный, визуальный и инструментальный контроль качества поставляемых материально-технических ресурсов в отношении водоснабжения и водоотведения В/02.6 (ПС 16.025);</p> <p>– квалифицированно проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства систем приёма, очистки и транспортировки вод различного назначения;</p> <p>– осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>Иметь опыт/владеть:</p> <p>– методами контроля проектной документации по объекту капитального строительства в отношении водоснабжения и водоотведения В/01.6 (ПС 16.025);</p> <p>– контроля качества и объема (количества) поставляемых материально-технических ресурсов в отношении водоснабжения и водоотведения В/02.6 (ПС 16.025).</p>

2.1.1.3. Содержание дисциплины 1

Таблица

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Системы и схемы водоснабжения. Данные для проектирования	Системы и схемы водоснабжения. Нормы недопотребления. Режимы водопотребления. Определение расчётных расходов и свободного напора воды.
P2	Источники водоснабжения и водозаборные сооружения	Подземные и поверхностные источники водоснабжения. Водозаборные сооружения для приёма воды из поверхностных и подземных источников. Специальные водозаборные сооружения.
P3	Водоподъёмные устройства. Наружная водопроводная сеть	Центробежные насосы. Эрлифты и гидроэлеваторы. Водопроводные насосные станции. Схемы трассировки и расчёт водопроводных сетей. Трубы и арматура, применяемые для устройства водопровода. Устройство водопроводной сети.
P4	Водонапорные и регулирующие устройства. Очистка и обеззараживание воды	Водонапорные башни и резервуары. Свойства воды и требования, предъявляемые к её качеству. Методы очистки воды. Коагуляция и осветление воды. Фильтрация и обеззараживание воды. Специальная обработка воды.
P5	Система канализации и её схема. Проектирование канализационной сети	Назначение канализации. Основные элементы канализации и её схема. Системы канализации. Основные данные для проектирования. Расчёт канализационной сети. Скорости и уклоны. Глубина заложения трубопроводов канализационной сети. Устройство канализационной сети.
P6	Дождевая канализация. Перекачка сточных вод	Проектирование дождевой канализации. Насосы для перекачки сточных вод. Канализационные насосные станции.
P7	Состав загрязнений и методы очистки сточных вод. Сооружения механической очистки сточных вод	Виды и состав загрязнений сточных вод. Методы очистки сточных вод и состав очистных сооружений. Решётки, песколовки, отстойники.
P8	Сооружения для обработки осадка и биологической очистки сточных вод	Септики, двухъярусные отстойники и осветлители, перегреватели. Матантенки. Иловые площадки и сооружения для механического обезвоживания осадка, его термическая сушка и сжигание. Биологические фильтры. Аэротенки. Сооружения для предварительной аэрации и биокоагуляции. Вторичные отстойники и илоуплотнители. Обеззараживание и спуск очищенных сточных вод в водоём.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

Электронные ресурсы (издания)

1. Самусь О. Р., Овсянников В. М., Кондратьев А. С.. Руководство по изучению дисциплины «Водоснабжение и водоотведение»: учебное пособие, Ч. 1. Водоснабжение и водоотведение высотных зданий / М. Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 53с. - 978-5-4475-1658-1 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=242014>
2. Журавлева, И. В. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / И. В. Журавлева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-4497-1133-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108364.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/108364>
3. Матюшенко, Е. Н. Водоснабжение и водоотведение жилого здания : учебное пособие / Е. Н. Матюшенко, Т. А. Купницкая, А. В. Кругликова. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2020. — 77 с. — ISBN 978-5-7795-0911-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107627.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Печатные издания не требуется

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Информационные и справочные системы: Yandex, Google, Yahoo, Mail, Rambler;
- Базы данных: Scopus, E-library, InformalioScience&Technology Abstracts, Dwg.
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru.
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» nti.urfu.ru
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>.
- Система нормативов NormaCS. – Режим доступа: <http://normacs.ru>.
- Информационный ресурс NormaCS. О техническом регулировании. – Режим доступа: <http://normacs.info>.
- ЭБС «Кодекс-люкс» ТехЭксперт. – Режим доступа: <http://se.cntd.ru/texpert/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от № 800037 30.12.2019
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-

		работы обучающихся	преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от № 800037 30.12.2019
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от № 800037 30.12.2019

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2 ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Дубинина Вера Георгиевна	канд. техн. наук, доцент	Директор ДТО	Департамент технологического образования

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2 ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 2

Таблица

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные требования нормативной документации по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию конструкций и объектов систем теплогазоснабжения и климатизации; – основные способы и методы монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций и объектов систем теплогазоснабжения и климатизации <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения и климатизации, – корректировать проектные решения в связи с изменениями требований специалистов другого профиля и климатизации; – учитывать требования нормативных документов при испытании и сдаче в эксплуатацию конструкций и объектов систем теплогазоснабжения и климатизации. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – владения основами современных методов проектирования и расчета систем теплогазоснабжения и климатизации зданий, сооружений, населенных мест и городов; – владения методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения
ОПК 7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять производственной деятельности	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений; – основные направления и перспективы развития систем теплогазоснабжения, климатизации зданий, сооружений и населенных мест, и городов, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; – основные требования нормативной документации по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию конструкций систем

	<p>теплогазоснабжения с учетом энерго- и ресурсоэффективности;</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать типовые схемные решения систем теплогазоснабжения, климатизации населенных мест и городов; – корректировать проектные решения систем теплогазоснабжения, климатизации в связи с изменениями требований специалистов другого профиля; – учитывать требования нормативных документов при испытании и сдаче в эксплуатацию конструкций и объектов, инженерных систем и оборудования. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществления метрологического обеспечения систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов; – сотрудничества со специалистами другого профиля; – монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций и объектов, инженерных систем и оборудования; – эксплуатации технологического оборудования систем теплогазоснабжения, климатизации
<p>ПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования законодательства Российской Федерации к составу, содержанию и оформлению проектной документации в отношении систем теплогазоснабжения, климатизации В/01.6 (ПС 16.025); – требования нормативных технических документов к производству строительных работ на объекте капитального строительства в отношении систем теплогазоснабжения, климатизации В/01.6 (ПС 16.025); – основные санитарные правила и нормы, применяемые при производстве строительных работ в отношении систем теплогазоснабжения, климатизации В/01.6 (ПС 16.025); – методы визуального и инструментального контроля качества и объема (количества) поставляемых материально-технических ресурсов в отношении систем теплогазоснабжения, климатизации В/02.6 (ПС 16.025); <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – производить расчеты соответствия объемов производственных зданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам в отношении систем теплогазоснабжения, климатизации В/01.6 (ПС 16.025) – производить документальный, визуальный и инструментальный контроль качества поставляемых материально-технических ресурсов в отношении систем теплогазоснабжения, климатизации В/02.6 (ПС 16.025); – квалифицированно проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства систем теплогазоснабжения, климатизации; – осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт систем теплогазоснабжения, климатизации на объектах строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства. <p>Иметь опыт/владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами контроля проектной документации по объекту капитального строительства в отношении систем теплогазоснабжения, климатизации В/01.6 (ПС 16.025); – контроля качества и объема (количества) поставляемых материально-технических ресурсов в отношении систем теплогазоснабжения, климатизации В/02.6 (ПС 16.025).

2.2.1.3. Содержание дисциплины 2

Таблица

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Теплотехника. Энергетическое использование тепла. Технологическое использование тепла. Развитие теплофикации в Российской Федерации. Газификация в Российской Федерации.
P2	Основы технической термодинамики	Общие сведения о технической термодинамике. Основные параметры состояния газа и их единицы измерения. Уравнение состояния идеального газа. Теплоёмкость. Количество тепла. Понятие о термодинамических процессах. Внутренняя энергия рабочего тела. Работа расширения и сжатия рабочего тела. Второй закон термодинамики. Водяной пар. Влажный воздух. Процесс парообразования в координатах P-У.
P3	Основы теории теплообмена	Общие сведения. Виды передачи тепла. Закон Фурье и коэффициент теплопроводности. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Сложный теплообмен и теплопередача. Термическое сопротивление и температура поверхностей наружных ограждений.
P4	Тепловлажностный режим зданий	Гигиенические основы отопления. Расчетные температуры наружного и внутреннего воздуха для различных помещений. Относительная и абсолютная влажность помещений. Влагосодержание воздуха.
P5	Потери тепла отапливаемыми помещениями	Исходные данные и основная формула для расчета потерь тепла через ограждающие конструкции. Правила обмера поверхностей ограждающих конструкций. Расчет теплопотерь через полы в грунте, на лагах и через подземные части стен. Добавочные потери. Укрупненный расчет теплопотерь зданий.
P6	Нагревательные приборы систем центрального отопления	Требования, предъявляемые к нагревательным приборам. Виды нагревательных приборов. Выбор и размещение нагревательных приборов. Определение поверхности нагревательных приборов.
P7	Системы водяного отопления с естественной циркуляцией	Устройство, принцип действия. Основные схемы. Естественное давление, возникающее в системах водяного отопления. Расширительный сосуд, его установка. Способы удаления воздуха при естественной циркуляции воды в системах отопления. Расчет трубопроводов двухтрубной системы водяного отопления.
P8	Системы водяного отопления с искусственной циркуляцией	Основные схемы. Место присоединения расширительного сосуда и способы удаления воздуха. Подбор и установка циркуляционных насосов. Системы водяного отопления, присоединяемые к тепловой сети через элеватор.
P9	Системы парового отопления	Свойство пара как теплоносителя в системах отопления. Область применения систем парового отопления. Классификация и схемы систем парового отопления. Конструктивные особенности систем парового отопления высокого давления. Основные сведения о расчете паропроводов и конденсатопроводов систем парового отопления низкого и высокого давления.
P10	Источники теплоснабжения	Котельные установки малой и средней мощности. Общие сведения о котельных установках. Типы котлов для теплоснабжения зданий. Топливо используемое в современных котельных установках. Расчет годового расхода топлива на отопление и вентиляцию. Компоновка котельных.
P11	Газоснабжение	Транспортировка газа на большие расстояния. Газовые распределительные сети. Газорегуляторные пункты и установки. Устройство и оборудование газовых сетей. Устройство внутренних газопроводов. Нормы расхода газа. Краткие сведения о расчете газопроводов.

P12	Вентиляция	Общие сведения о вентиляции. Естественная вентиляция. Механическая вентиляция. Дефлекторы Краткие сведения об аэрации зданий. Расчет воздуховодов. Общие сведения о вентиляторах. Нагревание воздуха. Очистка наружного воздуха от пыли и микроорганизмов. Местная вентиляция. Охрана окружающей среды. Очистка воздуха, удаляемого вытяжной вентиляцией из цехов промышленных предприятий. Шум в механических системах вентиляции и борьба с ним.
-----	------------	--

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Электронные ресурсы (издания)

1. Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий : учебное пособие / составители В. Н. Мелькумов [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-4497-1088-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108345.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/108345>
2. Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий : учебное пособие / составители В. Н. Мелькумов [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-4497-1088-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108345.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/108345>
3. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : учебное пособие / М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 162 с. — ISBN 978-5-4497-1075-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108336.html> (дата обращения: 05.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/108336>
4. Зеликов В. В.. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. Тепловой и воздушный баланс зданий / М.: Инфра-Инженерия, 2011. — 624 с. - 978-5-9729-0037-4 <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144799>
5. Колпакова Н. В., Колпаков А. С. Газоснабжение / Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. -201 с. - 978-5-7996-1185-9 <http://hdl.handle.net/10995/29016>
6. Михайлишин Е. В., Толстова Ю. И.. Теплоснабжение жилых районов : учебное пособие / Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012. — 100 с. - 978-5-7996-0771-5 <https://e.lanbook.com/book/99096>
7. Свистунов В. М., Пушняков Н. К.. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства: учебник СПб.: Политехника, 2012. — 431 с. — 978-5-7325-0941-0 <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129567>

Печатные издания не требуется

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Информационные и справочные системы: Yandex, Google, Yahoo, Mail, Rambler;
- Базы данных: Scopus, E-library, InformalioScience&Technology Abstracts, Dwg.
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru.
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» nti.urfu.ru
- Зональная научная библиотека УрФУ. — Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>.
- Система нормативов NormaCS. — Режим доступа: <http://normacs.ru>.

- Информационный ресурс NormaCS. О техническом регулировании. – Режим доступа: <http://normacs.info>.
- ЭБС «Кодекс-люкс» ТехЭксперт. – Режим доступа: <http://se.cntd.ru/texpert/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.2.3.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от № 800037 30.12.2019

			(филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от № 800037 30.12.2019
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от № 800037 30.12.2019

23. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 3 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Исаков Дмитрий Викторович	канд. техн. наук, доцент	доцент	Департамент технологического образования

1.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 3 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине 2

Таблица

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и определения, используемые в электротехнике; – основные законы теории электрических цепей – устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического оборудования, электрических машин и аппаратов; – условные графические обозначения элементов электротехнических систем; – типовые схемы электроснабжения строительных объектов; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать требования, предъявляемые к электрооборудованию; – выполнять настройку электротехнического оборудования. <p>Требуемый практический опыт, владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа простых электрических цепей.
ОПК 7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – условные графические обозначения элементов электротехнических схем; – общие вопросы эксплуатации электротехнического оборудования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читать простые электрические схемы. – осуществлять метрологическое обеспечение электротехнического оборудования <p>Требуемый практический опыт, владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опыт использования основного электрооборудования.
ПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования законодательства Российской Федерации к составу, содержанию и оформлению проектной документации в отношении систем электроснабжения В/01.6 (ПС 16.025);

<p>обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства</p>	<p>систем электроснабжения В/01.6 (ПС 16.025);</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования нормативных технических документов к производству строительных работ на объекте капитального строительства в отношении систем электроснабжения В/01.6 (ПС 16.025); – основные санитарные правила и нормы, применяемые при производстве строительных работ в отношении систем электроснабжения В/01.6 (ПС 16.025); – методы визуального и инструментального контроля качества и объема (количества) поставляемых материально-технических ресурсов в отношении систем электроснабжения В/02.6 (ПС 16.025); – устройство, принцип действия и области применения основного электротехнического оборудования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – производить расчеты соответствия объемов производственных зданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам в отношении электроснабжения В/01.6 (ПС 16.025) – производить документальный, визуальный и инструментальный контроль качества поставляемых материально-технических ресурсов в отношении систем электроснабжения В/02.6 (ПС 16.025); – квалифицированно проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства систем электроснабжения; – осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт систем электроснабжения на объектах строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства. – производить расчеты электротехнических параметров оборудования. <p>Требуемый практический опыт, владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами расчета и выбора элементов электротехнических устройств. – методами контроля проектной документации по объекту капитального строительства в отношении систем электроснабжения В/01.6 (ПС 16.025); – контроля качества и объема (количества) поставляемых материально-технических ресурсов в отношении систем электроснабжения В/02.6 (ПС 16.025).
---	---

2.3.1.3. Содержание дисциплины 2

Таблица

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Теоретические основы электротехники	<p>Основные понятия и законы теории электрических цепей. Электрические цепи. Основные допущения теории Величины, характеризующие явления в электрических цепях: ток, напряжение, магнитный поток, потокосцепление. Пассивные и активные элементы цепи (линейные и нелинейные активные сопротивления, индуктивность, емкость, источник ЭДС и источник тока). Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощности. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Последовательное и параллельное соединение элементов.</p> <p>Линейные электрические цепи постоянного тока. Элементы цепи постоянного тока. Алгоритм расчета цепей постоянного тока по закону Кирхгофа – Ома. Метод контурных токов. Принцип наложения. Метод наложения.</p>

		<p>Обзор прочих методов анализа линейных электрических цепей постоянного тока.</p> <p>Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.</p> <p>Установившийся режим линейной цепи синусоидального тока. Основные величины, характеризующие синусоидальный процесс (мгновенные значения, амплитуда, угловая частота, период, частота, фаза, начальная фаза, действующее значение). Комплексное и векторное изображение синусоидального процесса. Векторная диаграмма. Активное сопротивление, емкость, индуктивность в цепи синусоидального тока. Закон Ома для неразветвленной цепи синусоидального тока. Векторная диаграмма неразветвленной цепи, треугольники напряжений и токов. Мгновенная мощность. Активная, реактивная и полная цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности. Треугольник мощности. Баланс мощности. Резонанс напряжений. Последовательный колебательный контур. Резонанс токов. Параллельный колебательный контур. Индуктивно-связанные электрические цепи. Понятие взаимной индуктивности.</p> <p>Трехфазные цепи синусоидального тока.</p> <p>Симметричная трехфазная система ЭДС. Принцип действия трехфазного генератора. Соединение звездой и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения. Симметричный режим работы трехфазной цепи. Соединение по схеме звезда-звезда. Симметричная трехфазная система с нагрузкой по схеме треугольник. Мощность трехфазной цепи. Несимметричный режим работы трехфазной цепи. Несимметричная трехфазная нагрузка, соединенная треугольником. Несимметричная трехфазная цепь, соединенная звездой с нейтральным проводом, без нейтрального провода. Вращающееся магнитное поле.</p> <p>Магнитные цепи.</p> <p>Основные величины, характеризующие магнитное поле (В, Н, Ф, F-МДС). Разветвленные и неразветвленные магнитные цепи. Ферромагнитные материалы и их свойства. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между магнитными и электрическими цепями. МДС. Катушка с ферромагнитным сердечником при синусоидальном напряжении. Потери в сердечниках из ферромагнитных материалов. Формы кривых тока, магнитного потока и ЭДС в катушке с ферромагнитным сердечником.</p> <p>Общие сведения о несинусоидальных токах и напряжениях.</p> <p>Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений; Влияние несинусоидальности токов и напряжений на электромагнитные, электромеханические и энергетические процессы в электрооборудовании. Разложение в ряд Фурье, спектральный состав несинусоидальной функции. Электрические фильтры.</p> <p>Общие сведения о переходных процессах.</p> <p>Понятие переходного процесса. Причины, вызывающие переходные процессы. Правила коммутации.</p>
P2	Электрические измерения и приборы	<p>Основные методы электрических измерений. Погрешности измерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Принципы действия и эксплуатационные характеристики электроизмерительных приборов. Измерение напряжений, токов, мощности, энергии. Расширение пределов измерения. Измерение сопротивления, индуктивности, емкости. Измерение неэлектрических</p>

		величин.
РЗ	Электрические машины и аппараты	Обзор, классификация, технические характеристики, принципы действия, выбор и особенности эксплуатации основного электротехнического оборудования, применяемого в машиностроении: Трансформаторы; Асинхронные двигатели; Двигатели постоянного тока; Синхронные машины; Электромагнитные реле, пускатели, контакторы; Автоматические выключатели низкого напряжения; Устройства защитного отключения. Релейно-контакторные схемы. Общие сведения об электроприводе. Аппараты электрического освещения.
	Основы электроснабжения	Понятие о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии, основные термины и определения, условные графические изображения элементов систем электроснабжения. Электрические нагрузки; Нагрев проводников токовой нагрузкой, выбор сечения проводников по допустимой плотности тока. Электрические сети: Классификации сетей промышленных предприятий; Основные элементы сети; Выбор напряжения; Режимы нейтрали сети. Потери напряжения в линиях электропередач. Короткие замыкания в электрических сетях. Выбор распределительных устройств, коммутационного и защитного оборудования.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Электронные ресурсы (издания)

1. Блохин А. В. Электротехника : учебное пособие / А. В. Блохин ; [науч. ред. Ф. Н. Сарапулов]. – 2-е изд., испр. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 184 с. – <http://hdl.handle.net/10995/28771>
2. Электротехника и промышленная электроника : учебное пособие : [16+] / В.В. Богданов, Н.П. Савин, А.В. Сапсалева и др. ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 156 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576195> –Библиогр.: с. 151. – ISBN 978-5-7782-3323-2. – Текст : электронный.
3. Рябов, Б.А. Практикум по радиоэлектронике / Б.А. Рябов, С.М. Малахов, Ю.Л. Хотунцев ; под ред. Ю.Л. Хотунцевой ; Московский педагогический государственный университет. – 2-е изд. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2017. – 108 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471195> –Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0486-4. – Текст : электронный.
4. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г.Г. Рекус ; А.И. Белоусов. — 2-е изд., перераб. — Москва : Директ-Медиа, 2014. — 417 с. — ISBN 978-5-4458-9342-4. — URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121>
5. Рекус, Г.Г. Лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г.Г. Рекус, В.Н. Чесноков. – 2-е изд., перераб. и дополн. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 256 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236120> – ISBN 978-5-4458-9343-1. – Текст : электронный.
6. Общая электротехника и электроника : лабораторный практикум / З.М. Селиванова. — Тамбов, 2012. — 70 с. — URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277942>

Печатные издания

1. Подкин Ю. Г. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов : в 2 т. / Ю. Г. Подкин, Т. Г. Чикуров, Ю. В. Данилов ; под ред. Ю. Г. Подкина. - Москва : Академия. – Т. 1 : Электротехника. - 2011. - 400 с. : ил. - АБ(5)
2. Подкин Ю. Г. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов : в 2 т. / Ю. Г. Подкин, Т. Г. Чикуров, Ю. В. Данилов ; под ред. Ю. Г. Подкина. - Москва : Академия. – Т. 2 : Электроника. - 2011. - 320 с. : ил. - АБ(5)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Информационные и справочные системы: Yandex, Google, Yahoo, Mail, Rambler;
2. Базы данных: Scopus, E-library, InformalIonScience&Technology Abstracts, Dwg.
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн www.biblioclub.ru.
5. ЭБС «Электронная библиотека НТИ» nti.urfu.ru
6. Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>.
7. Система нормативов NormaCS. – Режим доступа: <http://normacs.ru>.
8. Информационный ресурс NormaCS. О техническом регулировании. – Режим доступа: <http://normacs.info>.
9. ЭБС «Кодекс-люкс» ТехЭксперт. – Режим доступа: <http://se.cntd.ru/texpert/>
10. Известия высших учебных заведений.Электромеханика.
11. Журнал Электротехника.
12. Netelectro Новости электротехники <https://netelectro.ru/>
13. Сборник стандартов Института инженеров электротехники и электроникиIEEE <https://standards.ieee.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;
2	Лабораторные работы	Лаборатория «Общая электротехника»;	- лабораторные комплексы «Электрические машины и	Операционная система Windows, офисный

		Компьютерный класс РИОЦ	электропривод»; - измерительные приборы и комплексы; источники питания; - лабораторные автотрансформаторы одно и трехфазные; - трансформаторы однофазные и трехфазные; - преобразователи частоты; - генераторы сигналов; наборы резисторов, электрических емкостей, индуктивностей; - наборы полупроводниковых элементов; - монтажные панели.	пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Multisim 11 - пакет моделирования электрических и электронных схем, производитель: National Instruments, срок действия лицензии: бессрочно
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций или в формате видеоконференций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект переносного проекционного оборудования: <i>ноутбук, проектор, проекционный экран.</i>	Система видеоконференций ApacheOpenmeetings (свободно распространяемое ПО с открытым кодом) Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
4	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 31.12.2020 № 800122