

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Энергообеспечение в АПК

*№ 07 - 00/4 - 26*

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УМР

 М.Н. Халдеева

16.04. 2021г.

## Теплоснабжение и тепловые сети рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Энергообеспечение в АПК**  
Учебный план **b130301\_20\_12\_TT(z).plx.plx**  
**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**  
Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **13 ЗЕТ**

Часов по учебному плану **468**  
в том числе:  
аудиторные занятия **52**  
самостоятельная работа **401**  
часов на контроль **13**

Виды контроля на курсах:  
экзамены 4  
зачеты 3  
курсовые проекты 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	10	10	16	16	26	26
Практические	10	10	16	16	26	26
Консультации			2	2	2	2
Итого ауд.	20	20	32	32	52	52
Контактная работа	20	20	34	34	54	54
Сам. работа	156	156	245	245	401	401
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	180	180	288	288	468	468

Рабочая программа дисциплины

**Теплоснабжение и тепловые сети**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

утвержденного учёным советом вуза от 18.02.2020 протокол № 38.

Разработчик (и) РПД:

 / Мамин М.М. /

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры


**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от 17.03 2021 г. № 5-1

Срок действия программы: уч. г.

Зав. кафедрой Филатов А.С. 

Руководитель направления :

 / Мамин М.М. /


Зав. профилирующей кафедры  Филатов А.С.

Протокол заседания кафедры от 17.03 2021 г. № 5-1

Председатель МК факультета  / Мамин М.М. /

Протокол заседания МК факультета от 24.03 2021 г. № 3

Председатель УМС ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ

 / Хелгрова М.М. /

Протокол заседания УМС от 24.03 2021 г. № 3

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК Гоголева Ирина Васильевна



26.08.2021 г. №8

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от 28.06.2021 г. № 16  
Зав. кафедрой Филатов Александр Семенович



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК Гоголева Ирина Васильевна



07.04.2022 г. №4

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от 05.04.2022 г. № 20-1  
Зав. кафедрой Филатов Александр Семенович



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК Парникова Татьяна Алексеевна



19.05.2023 г. №5

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от 17.05.2023 г. № 14  
И.о. зав. кафедрой Яковлева Валентина Дмитриевна



### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины «Теплоснабжение и тепловые сети» – формирование у обучающихся системы компетенций и обучение студентов правильному пониманию и подходам к решению задач, стоящих перед инженерами-строителями при проектировании, монтаже и эксплуатации систем централизованного теплоснабжения и теплогенерирующих установок с учетом инновационных энергосберегающих технологий, экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли и экономики страны.

Задачи дисциплины:

- подготовка бакалавра, умеющего: проектировать, монтировать и эксплуатировать системы централизованного теплоснабжения и теплогенерирующие установки;
- оптимизировать проектные и эксплуатационные решения с учетом надежного функционирования систем;
- автоматизировать системы, тепловые пункты и осуществлять автоматизированное управление технологическими процессами централизованного теплоснабжения и теплогенерирующих установок.

### 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>ПК-1. Способен к разработке технологических схем теплоэнергетического производства, тепловых сетей и систем теплоснабжения</b>	
<b>ИД-1 ПК-1: Использует номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики, условные обозначения на схемах, методы монтажа, регулировки, наладки и ремонта</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Номенклатуру основного оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, принципиальные схемы их устройства, основные технические характеристики
Уровень 2	номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики
Уровень 3	номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики, способы применения высокотехнологического оборудования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	определять типы основного оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их условные обозначения на схемах
Уровень 2	определять типы оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их условные обозначения на схемах
Уровень 3	Определять типы оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, возможность их замещения на высокотехнологичные аналоги, условные обозначения на схемах
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками определения характеристик простейших технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	навыками определения характеристик технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	навыками определения характеристик сложных технологических схем теплоэнергетического производства
<b>ИД-2 ПК-1: Проводит анализ и осуществляет подбор оборудования технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения, графически представлять информацию разрабатываемых технологических схем</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения
Уровень 2	методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения
Уровень 3	методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения на основе применения цифровых технологий
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	производить расчет эффективности работы основного оборудования систем теплоснабжения, надежности технических систем

Уровень 2	производить расчет эффективности работы оборудования систем теплоснабжения, надежности технических систем
Уровень 3	производить расчет эффективности работы оборудования систем теплоснабжения, надежности технических систем с применением цифровых технологий
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	аналитическими навыками исследования простейших технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	аналитическими навыками исследования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	аналитическими навыками исследования сложных схем технологических теплоэнергетического производства
<b>ИД-3 ПК-1:Выполняет проекты различных технологических схем, разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	общую технологию теплоэнергетического производства, основные виды и типы технологических схем
Уровень 2	технологию теплоэнергетического производства, виды и типы технологических схем
Уровень 3	технологию современного теплоэнергетического производства, виды и типы сложных технологических схем
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществлять подбор основного оборудования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	осуществлять подбор оборудования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	осуществлять подбор оборудования сложных технологических схем теплоэнергетического производства
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками проектирования простейших технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	Навыками проектирования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	Навыками проектирования сложных технологических схем теплоэнергетического производства с применением цифровых технологий
<b>ПК-2. Готов к участию в организации контроля и диагностирования технического состояния теплоэнергетического оборудования, тепловых сетей, систем теплоснабжения</b>	
<b>ИД-1 ПК-2 Теоретически обосновывает выбор методов диагностирования технического состояния теплоэнергетического оборудования, тепловых сетей</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Устройство и принципы работы основных видов контрольно-измерительных приборов, методы диагностирования технического состояния теплоэнергетического оборудования, тепловых сетей
Уровень 2	Устройство и принципы работы контрольно-измерительных приборов, методы диагностирования технического состояния теплоэнергетического оборудования, тепловых сетей
Уровень 3	Устройство и принципы работы контрольно-измерительных приборов и электронных датчиков, методы диагностирования технического состояния теплоэнергетического оборудования, тепловых сетей,
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	определять типы и состав основного диагностического оборудования теплоэнергетического производства, анализировать данные, получаемые контрольно-измерительными приборами
Уровень 2	определять типы и состав диагностического оборудования теплоэнергетического производства, анализировать данные, получаемые контрольно-измерительными приборами
Уровень 3	определять типы и состав диагностического высокотехнологического оборудования теплоэнергетического производства, анализировать данные, получаемые контрольно-измерительными приборами с применением цифровых технологий
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками применения простейших технических средств для диагностирования теплоэнергетического
Уровень 2	Навыками применения технических средств для диагностирования теплоэнергетического оборудования и тепловых сетей
Уровень 3	Навыками применения высокотехнологичных технических средств для диагностирования теплоэнергетического оборудования и тепловых сетей с применением цифровых технологий

<b>ИД-2 ПК-2</b> Определяет техническое состояние теплоэнергетического оборудования, выявляет дефекты оборудования систем теплоснабжения	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Методику проведения обследования технического состояния, правила ведения паспортизации оборудования, установленного на предприятии
Уровень 2	Методику проведения обследования технического состояния, правила ведения паспортизации оборудования, установленного на предприятии
Уровень 3	Методику проведения обследования технического состояния, правила ведения паспортизации оборудования, установленного на предприятии
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Применять простейшие технические средства для определения технического состояния теплоэнергетического оборудования, вести эксплуатационную документацию, составлять акты дефектации оборудования
Уровень 2	Применять технические средства для определения технического состояния теплоэнергетического оборудования, вести эксплуатационную документацию, составлять акты дефектации оборудования
Уровень 3	Применять высокотехнологичные технические средства для определения технического состояния теплоэнергетического оборудования, вести эксплуатационную документацию, составлять акты дефектации
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками определения технического состояния типового теплоэнергетического оборудования и тепловых сетей
Уровень 2	Навыками определения технического состояния теплоэнергетического оборудования и тепловых сетей
Уровень 3	Навыками определения технического состояния теплоэнергетического оборудования с применением высокотехнологичного диагностического оборудования
<b>ИД-3 ПК-2.</b> Применяет технические средства для диагностирования технического состояния теплоэнергетического оборудования, составления актов дефектации, ведения паспортизации установленных на предприятии оборудовании	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основные принципы задачи метрологического обеспечения технологических процессов, типовые схемы метрологического обеспечения технологических процессов
Уровень 2	Принципы и задачи метрологического обеспечения технологических процессов, схемы метрологического обеспечения, технологии организации процесса контроля и диагностирования теплоэнергетического
Уровень 3	Принципы задачи метрологического обеспечения технологических процессов, схемы метрологического обеспечения, современные цифровые технологии организации процесса контроля и диагностирования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществлять подбор основного оборудования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	осуществлять подбор оборудования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	осуществлять подбор оборудования сложных технологических схем теплоэнергетического производства
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками проектирования простейших технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	Навыками проектирования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	Навыками проектирования сложных технологических схем теплоэнергетического производства с применением цифровых технологий
<b>ПК-4.</b> Способен планировать, организовывать и управлять процессом эксплуатации котлов, трубопроводов и оборудования тепловых сетей	
<b>ИД-1 ПК-4:</b> применяет требования нормативных документов эксплуатации оборудования и сооружений тепловых сетей, котлового оборудования, основы менеджмента энергетического производства в профессиональной деятельности	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	правила технической эксплуатации основного теплоэнергетического оборудования, типовых тепловых энергоустановок и тепловых сетей, котлового оборудования
Уровень 2	правила технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок и тепловых сетей, котлового оборудования
Уровень 3	правила технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, типовых и высокотехнологического тепловых энергоустановок и тепловых сетей, котлового оборудования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Анализировать состояние теплоэнергетического производства по соблюдению требований и правил технической эксплуатации типового оборудования

Уровень 2	Анализировать состояние теплоэнергетического производства по соблюдению требований и правил технической эксплуатации оборудования
Уровень 3	Анализировать состояние теплоэнергетического производства по соблюдению требований и правил технической эксплуатации типового и высокотехнологичного оборудования
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыки технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок и тепловых сетей, котлового оборудования
Уровень 2	Навыки технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок и тепловых сетей, котлового оборудования
Уровень 3	Навыки технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок и тепловых сетей, котлового оборудования
<b>ИД-2 ПК-4</b> Разрабатывает инструкции с учетом специфики производства по эксплуатации оборудования, планы-графики проведения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта основного теплоэнергетического оборудования
Уровень 2	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования, требования к их составлению
Уровень 3	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования, требования к ним с учетом применения цифровых технологий
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении поставленной производственной задачи
Уровень 2	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении комплекса производственных задач
Уровень 3	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта с учетом использования современных технологий и применять их при выполнении комплекса производственных задач
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта типового теплоэнергетического оборудования
Уровень 2	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования
Уровень 3	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта типового и современного высокотехнологичного теплоэнергетического оборудования
<b>ИД-3 ПК-4</b> Разрабатывает проекты текущих и перспективных планов работы, владеет методами управления трудовым коллективом в процессе выполнения производственных задач	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основные принципы планирования и методы управления трудовым коллективом, методику разработки должностных инструкций
Уровень 2	Принципы планирования, технологии менеджмента и методы управления трудовым коллективом, методику разработки должностных инструкций
Уровень 3	Принципы планирования, современные технологии менеджмента и методы управления трудовым коллективом, методику разработки должностных инструкций
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Составлять план производственной деятельности предприятия теплоэнергетики, распределять функциональные обязанности между членами трудового коллектива в рамках выполнения поставленной производственной задачи
Уровень 2	Составлять план производственной деятельности предприятия теплоэнергетики, распределять функциональные обязанности между членами трудового коллектива в рамках выполнения
Уровень 3	Составлять план производственной деятельности предприятия теплоэнергетики, распределять функциональные обязанности между членами трудового коллектива в рамках выполнения комплекса производственных задач на предприятии
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками общего планирования производственной деятельности, разработки должностных инструкций
Уровень 2	Навыки планирования производственной деятельности производственного участка и управления трудовым коллективом, разработки должностных инструкций
Уровень 3	Навыки планирования производственной деятельности предприятия с применением цифровых технологий, управления трудовым коллективом, разработки должностных инструкций

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1 Знать:</b>	
2.1.1	- свойства газов и газовых смесей для проведения термодинамических расчётов;
2.1.2	- влияние свойств газов и газовых смесей на параметры работы теплотехнического оборудования;
2.1.3	- законы технической термодинамики и их математическое выражение;
2.1.4	- свойства термодинамических процессов и круговых процессов (циклов);
2.1.5	- принципы сбора, отбора и обобщения информации для разработки и размещения схем ОПД.
<b>2.2 Уметь:</b>	
2.2.1	- определять основные параметры газов и газовых смесей;
2.2.2	- подбирать рабочие тела на основе газов, газовых и парогазовых смесей для работы теплотехнических установок и систем;
2.2.3	- применять законы термодинамики на конкретных примерах;
2.2.4	- определять принадлежность термодинамического процесса и цикла и его основные характеристики;
2.2.5	- составлять схемы размещения ОПД в соответствии с технологией производства.
<b>2.3 Владеть:</b>	
2.3.1	- методикой расчёта параметров газов и газовых смесей.
2.3.2	- навыками расчёта основных параметров теплотехнических установок и систем.
2.3.3	- методикой расчёта теплотехнического оборудования с применением законов термодинамики
2.3.4	- методикой расчёта основных параметров термодинамических процессов и циклов
2.3.5	- навыками разработки схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Физика
3.1.2	Введение в специальность
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Преддипломная практика
3.2.3	Тепловые двигатели и нагнетатели

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	10	10	16	16	26	26
Практические	10	10	16	16	26	26
Консультации			2	2	2	2
Итого ауд.	20	20	32	32	52	52
Контактная работа	20	20	34	34	54	54
Сам. работа	156	156	245	245	401	401
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	180	180	288	288	468	468

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

13 ЗЕТ



**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С  
УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ  
ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1.Введение в системы теплоснабжения. Тепловое потребление</b>						
1.1	Классификация систем теплоснабжения. Характеристика потребителей теплоты систем теплоснабжения. Условия теплового комфорта. Тепловое потребление. Основные расчетные формулы. Сезонная тепловая нагрузка. Круглогодичная тепловая нагрузка. Годовой расход теплоты. Графики тепловых нагрузок систем теплоснабжения. График продолжительности суммарной тепловой нагрузки. Потребители технологического пара и горячей воды. /Лек/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Определение тепловых нагрузок на отопление, горячее водоснабжение, приточную вентиляцию /Пр/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Вопросы для самоконтроля: /Ср/	3	26	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2.Системы теплоснабжения</b>						
2.1	Схемы подогрева сетевой воды на ТЭЦ. Классификация водяных систем теплоснабжения. Закрытые системы водяного теплоснабжения. Схемы присоединения систем отопления. Закрытые системы водяного теплоснабжения. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения. Закрытые системы водяного теплоснабжения. Схемы присоединения систем отопления и ГВС. Открытые системы водяного теплоснабжения. Схемы присоединения систем ГВС. Схемы присоединения систем отопления и ГВС. Открытые системы водяного теплоснабжения. Местное регулирование отопительной нагрузки /Лек/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Регулирование отпуска теплоты. Построение температурного и расходного графиков /Пр/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

				ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4			
2.3	Вопросы для самоконтроля /Ср/	3	26	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 3.Горячее водоснабжение</b>						
3.1	Автономные системы горячего водоснабжения. Централизованные системы горячего водоснабжения. Расчётный расход горячей воды. Гидравлический расчёт подающих теплопроводов системы горячего водоснабжения. Основные гидравлические режимы циркуляционных систем горячего водоснабжения. Гидравлический расчёт циркуляционных теплопроводов. Подбор циркуляционных насосов. /Лек/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Определение расходов теплоносителей. Гидравлический расчет тепловых сетей /Пр/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Вопросы для самоконтроля /Ср/	3	26	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 4.Регулирование централизованного теплоснабжения</b>						

4.1	Методы регулирования теплотребления. Качественное регулирование систем отопления. Регулирование в открытых системах теплоснабжения по температурным графикам для совместной нагрузки отопления и ГВС. Качественное регулирование при постоянном суммарном расходе воды на отопление и ГВС в подающем трубопроводе теплосети. Качественно - количественное регулирование при постоянном располагаемом напоре в начале теплосети. Центральное регулирование теплотребления по отопительно-бытовому температурному графику. Графики	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
-----	--	---	---	--	----------------------------------	---	--

4.2	Тепловой баланс теплогенератора. Эксергетический баланс теплогенератора /Пр/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Вопросы для самоконтроля? /Ср/	3	26	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 5.Тепловые сети</b>							
5.1	Схемы тепловых сетей. Конструктивные элементы тепловых сетей. Трубы и детали трубопроводов. Запорная арматура. Подвижные опоры. Неподвижные опоры. Компенсаторы. Вспомогательное оборудование /Лек/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Теплообмен в топке котлоагрегата /Пр/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.3	Вопросы для самоконтроля /Ср/	3	26	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 6.Трасса и способы тепловых сетей</b>							
6.1	Трасса тепловых сетей. Надземные прокладки тепловых сетей. Подземные канальные прокладки тепловых сетей. Бесканальные прокладки тепловых сетей. Бесканальные прокладки из предварительно изолированных труб. Камеры обслуживания и контроля. Защита подземных прокладок от грунтовых вод. Пересечение трубопроводов теплосетей с инженерными сооружениями и естественными препятствиями /Лек/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.2	Определение поверхности нагрева пластинчатого теплообменника и потерь давления в водоподогревателях /Пр/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

				ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4			
6.3	Вопросы для самоконтроля/Ср/	3	26	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 7. Гидравлический расчёт тепловых сетей</b>						
7.1	Определение расчётных расходов теплоносителя. Закрытые системы теплоснабжения. Открытые системы теплоснабжения. Основные положения гидравлического расчёта. Порядок гидравлического расчёта трубопроводов водяных тепловых сетей. Гидравлический расчёт паропроводов. Расчёт паропроводов насыщенного пара. Расчёт паропроводов перегретого пара. Гидравлический расчёт конденсатопроводов /Пек/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
7.2	Изучение принципов погодозависимого регулирования в системах теплоснабжения /Пр/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
7.3	Вопросы для самоконтроля /Ср/	4	40	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 8. Гидравлические режимы тепловых сетей</b>						
8.1	Пьезометрические графики. Выбор схем присоединения абонентов. Расчёт гидравлических режимов. Гидравлическая устойчивость систем теплоснабжения. Подпитка тепловых сетей. Гидравлический режим открытых систем теплоснабжения. Насосные подстанции. Определение параметров сетевых, подпиточных и конденсатных насосов. Сетевые	4	3	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

8.2	Изучение и испытание теплосчетчика ТЭМ-104 /Пр/	4	3	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
8.3	Вопросы для самоконтроля Ср/	4	44	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 9.Расчёт трубопроводов на прочность и компенсацию тепловых удлинений</b>							
9.1	Определение расстояний между подвижными опорами. Определение нагрузок на опоры трубопроводов. Компенсация температурных удлинений. Расчёт Гобразного компенсатора. Г-образный отвод с углом не менее 90*. П-образный компенсатор. /Лек/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
9.2	Практическое занятие по разделу /Пр/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
9.3	Вопросы для самоконтроля /Ср/	4	40	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 10.Тепловая изоляция и тепловой расчёт</b>							

10.1	Требования, предъявляемые к теплоизоляционным материалам, и их свойства. Теплоизоляционные материалы, изделия и конструкции при надземной и подземной прокладке тепловых сетей в каналах. Теплоизоляционные материалы. Теплоизоляционные конструкции. Теплоизоляционные материалы и конструкции бесканальных прокладок. Тепловой расчёт изоляции. Расчёт теплопроводов надземной прокладки. Тепловой расчёт изоляции при канальной прокладке. Тепловой расчёт изоляции при бесканальной прокладке. Определение толщины изоляции по температуре на поверхности. Определение температурного поля грунта вокруг теплопроводов подземной прокладки. Падение температуры теплоносителя по длине изолированного теплопровода.	4	3	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
10.2	Практическое занятие по разделу /Пр/	4	3	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
10.3	Вопросы для самоконтроля: /Ср/	4	41	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 11.Источники тепла</b>							
11.1	Виды и состав топлив. Теплота сгорания топлива. Общие технические характеристики топлив. Характеристики твердого топлива. Характеристики мазута. Характеристики природного газа. Размолоспособность топлива. Характеристика угольной пыли. Виды источников тепла для теплоснабжения. Паротурбинные ТЭЦ. Водоподогревательные установки ТЭЦ. Котельные и их принципиальные схемы. Атомные ТЭЦ. Когенерационные системы. Гелиотеплоснабжение. Геотермальное теплоснабжение. Теплонасосные установки. Совместная работа нескольких источников теплоты. Гидравлический удар в теплосетях	4	4	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

11.2	Практическое занятие по разделу /Пр/	4	4	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
11.3	Вопросы для самоконтроля /Ср/	4	40	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 12. Основы эксплуатации систем теплоснабжения</b>						
12.1	Испытание, промывка и пуск теплосетей. Наладка систем теплоснабжения. Организация эксплуатации систем теплоснабжения. Защита трубопроводов от наружной коррозии. Защита систем горячего водоснабжения от внутренней коррозии. Требования к качеству воды на горячее водоснабжение. Противокоррозионная и противонакипная обработка воды	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
12.2	Практическое занятие по разделу /Пр/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
12.3	Вопросы для самоконтроля /Ср/	4	40	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
12.4	Консультация /Конс/	4	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся: опрос, тестирование (Т). Контрольная работа учебным планом по заочной форме не предусмотрена

Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок (баллов) текущего контроля.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по самостоятельным разделам дисциплины. Проводится в заранее определенные сроки. Проводится два промежуточных контроля в семестр. В качестве форм контроля применяют коллоквиумы, контрольные работы, самостоятельное выполнение студентами домашних заданий с отчетом (защитой), тестирование по материалам дисциплины.

Итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме зачета (экзамена).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включает в себя:

- Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания;
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств прилагается к рабочей программе дисциплины как приложение.

Фонд оценочных средств прилагается к ОПОП ВО как приложение.

Фонд оценочных средств (ФОС) - комплекты методических и оценочных материалов, методик и процедур, предназначенных для определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающихся планируемым результатам обучения. ФОС должны соответствовать ФГОС и ООП, целям и задачам обучения, предметной области, быть достижимыми, исполнимыми, включать полноту представления материалов.

При составлении ФОС для каждого результата обучения по дисциплине, модулю, практике необходимо определить этапы формирования компетенций, формы контроля, показатели и критерии оценивания сформированности компетенции на различных этапах ее формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **7.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Феофанов Ю. А.	Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/491605">https://urait.ru/bcode/491605</a> , 2022
Л1.2	Хакимзянов И. Ф., Сафин Р. Р., Воронин А. Е.	Теплоснабжение с основами теплотехники: учебное пособие	Казань: КНИТУ; Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/101898">https://e.lanbook.com/book/101898</a> , 2016
Л1.3	Курочкин Е. Ю., Лашкинский Е. П.	Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/496957">https://urait.ru/bcode/496957</a> , 2022

#### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> .
Э2	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ» <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Э3	Научная электронная библиотека Elibrary.ru.
Э4	Электронно-образовательная среда Moodle <a href="https://sdo.agatu.ru/">https://sdo.agatu.ru/</a>

#### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

7.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security for Business
7.3.1.2	AdobeReader
7.3.1.3	Windows 7
7.3.1.4	MicrosoftOffice 2016
7.3.1.5	Calculate Linux, GNU General Public License;
7.3.1.6	Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense

#### **7.3.2 Перечень информационных справочных систем**

7.3.2.1	федеральный портал Российское образование - <a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
---------	---



7.3.2.2	справочно-правовая система Консультант Плюс - <a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>
7.3.2.3	Информационно-правовая система Гарант - <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Ауд.№ 3.201 Лаборатория теплотехники и гидравлики**

Учебная аудитория для занятий семинарского типа, лабораторно-практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

*Оборудование:*

- 1) Комплект учебно-лабораторного оборудования «Датчики расхода, давления и температуры в системе ЖКХ» /производитель ООО «Производственное объединение «Зарница» г. Казань, 2018 г.в./ - 1 комплект;
- 2) Комплект учебно-лабораторного оборудования «Теплотехника-термодинамика» /производитель ООО «Производственное объединение «Зарница» г. Казань, 2020 г.в./ - 1 комплект;
- 3) Измеритель теплопроводности МИТ- 1шт
- 4) Пирометр DIT-130- 1шт.
- 5) Тепловизор FLIR E60 – 1 шт.
- 6) Портативный цифровой измеритель температуры ИТ-17К- 1шт
- 7) Комплект измерительный – шкаф контроля микроклимата ШКПУ-1- 1шт
- 8) Комплект измерительный IBDL Ревизор iBDLR-#- 1шт

*Учебная мебель:* столы учебные 2-х местные (парта); стол преподавательский; доска; стулья ученические.

### **Ауд. № 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки с выходом в интернет. Помещение для выполнения самостоятельной работы и курсового проектирования.**

*Оборудование:*

ПК Системный блок Corequad q6600, 4gb ram, 160gb; монитор benq g900wa;

ПК Системный блок Deponeon core2duo e8300, 2gb ram, hdd 160gb; монитор lg w1934s;

Тонкий клиент Eltex tc-50;

*Учебная мебель:*

Компьютерные столы;

Стулья ученические;

*Программное обеспечение:*

Calculate Linux, GNU General Public License;

LibreofficeОткрытоелицензионноесоглашениеGNUGeneralPublicLicense

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Методические указания к выполнению самостоятельных работ» предназначены для выполнения самостоятельной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

«Методические указания к выполнению практических работ» предназначены для выполнения практических работ в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

## **10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Доступность зданий образовательных организаций и безопасного в них нахождения. На территории вуза обеспечен доступ к зданиям и сооружениям, выделены места для парковки автотранспортных средств инвалидов.

В вузе продолжается работа по созданию без барьерной среды и повышению уровня доступности зданий и сооружений потребностям следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушением зрения;
- с нарушением слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В общем случае в стандартной аудитории места за первыми столами в ряду у окна и в среднем ряду предлагаются студентам с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, предусмотрены первый стол в ряду у дверного проема с увеличенной шириной проходов между рядами столов, с учетом подъезда и разворота кресла-коляски.

Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются: видеоувеличитель-монокуляр для просмотра LevenhukWise 8x25, электронный ручной видеоувеличитель видео оптик “wu-tv”, возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются: аудитории со звукоусиливающей аппаратурой

(колонки, микрофон), компьютерная техника в оборудованных классах, учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором, аудиторий с интерактивными досками в аудиториях. Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются: система дистанционного обучения Moodle, учебные пособия, методические указания в печатной форме, учебные пособия, методические указания в форме электронного документа.

В главном учебном корпусе, главном учебно-лабораторном корпусе и учебно-физкультурном корпусе имеются пандусы с кнопкой вызова в соответствии требованиями мобильности инвалидов и лиц с ОВЗ. Главный учебно-лабораторный корпус оборудован лифтом.

В главном учебном корпусе имеется гусеничный мобильный лестничный подъемник БК С100, облегчающие передвижение и процесс обучения инвалидов и соответствует европейским директивам. По просьбе студентов, передвигающихся в кресле-коляске возможно составление расписания занятий таким образом, чтобы обеспечить минимум передвижений по зданию – на одном этаже, в одном крыле и т.д.

Направляющие тактильные напольные плитки располагаются в коридорах для обозначения инвалидам по зрению направления движения, а также для предупреждения их о возможных опасностях на пути следования. Контрастная маркировка позволяет слабовидящим получать информацию о доступности для них объектов, изображенных на знаках общественного назначения и наличии препятствия.

Во всех учебных корпусах общественные уборные переоборудованы для всех категорий инвалидов и лиц с ОВЗ, с кнопкой вызова с выходом на дежурного вахтера.

Адаптация образовательных программ и учебно-методического обеспечения образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Исходя из конкретной ситуации и индивидуальных потребностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается: возможность включения в вариативную часть образовательной программы специализированных адаптационных дисциплин (модулей); приобретение печатных и электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся инвалидов; определение мест прохождения практик с учетом требований их доступности для лиц с ограниченными возможностями здоровья; проведение текущей и итоговой аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно-методическим отделом.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, возможно применение звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных и других средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями.

Форма проведения текущей и итоговой аттестации для студентов-инвалидов может быть установлена с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости студенту-инвалиду может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

В университете имеется <http://sdo.agatu.ru/> - системы Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) виртуальной обучающей среды, свободная система управления обучением, ориентированная, прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и студентами, а также поддержки очного обучения.

Веб-портфолио располагается на информационном портале университета <http://stud.agatu.ru/>, который позволяет не только собирать, систематизировать, красочно оформлять, хранить и представлять коллекции работ зарегистрированного пользователя (артефакты), но и реализовать при этом возможности социальной сети. Интерактивность веб-портфолио обеспечивается возможностью обмена сообщениями, комментариями между пользователями сети, ведением блогов и записей. Посредством данных ресурсов студент имеет возможность самостоятельно изучать размещенные на сайте университета курсы учебных дисциплин, (лекции, примеры решения задач, задания для практических, контрольных и курсовых работ, образцы выполнения заданий, учебно-методические пособия). Кроме того студент может связаться с преподавателем, чтобы задать вопрос по изучаемой дисциплине или получить консультацию по выполнению того или иного задания.

Комплексное сопровождение образовательного процесса и условия для здоровьесбережения. Комплексное сопровождение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами. В вузе осуществляется организационно-педагогическое, медицинско-оздоровительное и социальное сопровождение образовательного процесса.

Организационно-педагогическое сопровождение направлено на контроль учебы студента с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с графиком учебного процесса. Оно включает контроль посещаемости занятий, помощь в организации самостоятельной работы, организацию индивидуальных консультаций для длительно отсутствующих студентов, контроль текущей и промежуточной аттестации, помощь в ликвидации академических задолженностей, коррекцию взаимодействия преподаватель – студент-инвалид. Все эти вопросы решаются совместно с кураторами учебных групп, заместителями деканов по воспитательной и по учебной работе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют возможность работы с удаленными ресурсами электронно- библиотечных систем из любой точки, подключенной к сети Internet:

- Доступ к Электронно-библиотечной системе издательства «Лань»;
- Доступ к электронному ресурсу издательства «ЮРАЙТ» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС;

- Доступ к Научной электронной библиотеке Elibrary.ru;
  - Доступ к Национальному цифровому ресурсу Руконт;
  - Доступ к электронному каталогу Научной библиотеки на АИБС «Ирбис64»;
  - Доступ к справочно- правовым системам Консультант Плюс и Гарант;
- В электронной библиотеке вуза предусмотрена возможность масштабирования текста и изображений без потери качества.

