

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 08.09.2023 10:35:42

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea044f32eb8d7d6b3cb96a6d9b4bda004af1ddaffb7056

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.33 Теплогазоснабжение и вентиляция

для программы бакалавриата

по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

Направленность программы: Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: очная

Автор(ы): Вавилов В.И., к.т.н., доцент кафедры строительного дела ТИ (ф) СВФУ, e-mail: vavilov-1950@bk.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика СД  Косарев Л.В. протокол № 12 от «07» апреля 2023 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой СД  Косарев Л.В. протокол № 12 от «07» апреля 2023 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО  / Кравчук К.А. «15» 05 2023 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС протокол УМС № 20 от «18» 05 2023 г.	Ядреева Л.Д. 05 2023 г.	Зав. библиотекой  / Болгова О.Н. «__» ____ 2023 г.

Нерюнгри 2023

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.0.33 «Теплогаснабжение и вентиляция»
Трудоемкость 5 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения:

Научить будущих специалистов основам эксплуатации оборудования теплогаснабжения и вентиляции, правилам проектирования внутренних инженерных систем различного назначения с учетом особенностей архитектурно-строительных решений,

в том числе с использованием технологии информационного моделирования (ВІМ).

Краткое содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основы технической термодинамики и теплопередачи.	Основные понятия и определения технической термодинамики. Основные понятия и определения процесса обмена теплотой. Виды теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение.
2.	Тепло – влажностный режим и воздушный режим здания, методы и средства их обеспечения.	Микроклимат помещения. Нормативные требования к микроклимату помещений различного назначения. Расчетные наружные климатические условия для проектирования систем обеспечения микроклимата. Тепловой баланс помещений. Тепловые потери через ограждающие конструкции Теплозатраты на нагрев инфильтрующегося и вентиляционного воздуха. Теплопоступления в помещение. Теплозатраты на отопление зданий. Летний тепловой режим помещений. Расчетная мощность системы вентиляции и кондиционирования воздуха при борьбе с теплоизбытками. Технико - экономические основы оценки мероприятия по повышению уровня комфортности воздушной среды помещений.
3.	Системы отопления зданий.	Общие сведения об отоплении. Отопительные приборы систем парового и водяного отопления. Контрольная работа в аудитории. Системы водяного отопления.
4.	Системы вентиляции и кондиционирования.	Принципы вентиляции зданий. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма. Воздухообмен в помещении и способы его определения. Классификация систем вентиляции, основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений. Естественная вентиляция жилых и общественных зданий. Механическая вентиляция общественных и производственных зданий. Вентиляторы. Понятие о противодымной защите зданий различного назначения. Требования пожарной безопасности при вентиляции помещений с производствами категорий А, Б и В. Системы кондиционирования воздуха(СКВ).
5.	Размещение и устройство тепловых пунктов, приточных и вытяжных камер	Размещение и оборудование тепловых пунктов, приточных и вытяжных камер в общественных и производственных зданиях. Вентиляционные центры
6.	Теплогаснабжение жилых, общественных и производственных зданий.	Топливо, теплота сгорания, условное топливо. Характеристики топливных устройств. Котельные установки малой и средней мощности. Конструкция котлов для теплоснабжения зданий. Требования к помещениям котельных. Строительные работы при монтаже котельных.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Работа с документацией	- Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4)	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности;	<i>Знать:</i> - понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания, включая климатологическую и микроклиматическую терминологию; - законы передачи теплоты, влаги, воздуха в материалах, конструкциях и элементах систем здания и величины, определяющие тепловые и влажностные процессы;	РГР, РГР, Экзамен. билеты, Тест
Проектирование. Расчётное обоснование	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6)	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<i>Уметь:</i> - нормы и нормы проектирования и реконструкции систем обеспечения микроклимата помещений; - возможность использования нетрадиционных энергоресурсов; - задачи охраны окружающей среды; <i>Знать:</i> - формулировать и решать задачи передачи теплоты во всех элементах здания; - обоснованно выбирать параметры микроклимата в	
		ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование		

		<p>ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p> <p>ОПК- Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями</p> <p>ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p> <p>ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания</p> <p>ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p> <p>ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания</p>	<p>помещениях и другие исходные данные для проектирования и расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепло- и газоснабжения;</p> <p><i>Владеть (методиками):</i> - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p> <p>- методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины;</p> <p>- методами контроля физико-механических свойств</p> <p><i>Владеть практически навыками:</i> - вести поверочный расчет защитных свойств наружных ограждений;</p> <p>- вести расчет установочной тепловой мощности систем отопления и вентиляции зданий различного назначения;</p> <p>- вести поверочный расчет тепловой мощности систем тепло- и газоснабжения зданий различного назначения</p>	
--	--	---	--	--

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.0.33	Теплогазоснабжение и вентиляция	5	Б1.О.04.01 Безопасность жизнедеятельности Б1.О.13 Математика Б1.О.14 Физика Б1.О.15 Химия Б1.О.31 Основы nanoCAD	Б1.В.03 Основы организации и управления в строительстве Б2.О.05(Пд) Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1.4. Язык преподавания: русский

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

Выписка из учебного плана (гр. Б- ПГС-23):

Код и название дисциплины по учебному плану	«Б1.0.33 «Теплогазоснабжение и вентиляция»»	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	5	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
РГР, семестр выполнения	РГР, РГР, (5)	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	5 ЗЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	180	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	93	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	36	=
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	=
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.) (В том чисел практическая подготовка 54ч.)	54	
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	3	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	60	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	27	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да». ¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

¹ Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах					Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Практические занятия	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
1.Техническая термодинамика.	5	1		4			4 (ПР)
2.Теплопроводность. Конвекция. Излучение.	25	2		4		1	4 (ПР)
3.Микроклимат помещения.	5	1		4			4 (ПР)
4.Строительная климатология.	5	1		4			4 (ПР)
5.Воздушно-тепловой режим зданий.	8	4		4		1	4 (ПР)
6.Пароперенос в ограждениях.	8	4		6			4 (ПР)
7.Тепловая энергия на отопление и вентиляцию.	8	4		5			4 (ПР)
8.Системы водяного отопления (СВО).	27	4		5		1	4 (ПР)
9.Паровое, воздушное и лучистое отопление.	6	2		3			4 (ПР)
10.Воздухообмен помещения.	8	4		3			4ПР
11.Устройство системы вентиляции.	35	4		3			12ПР
12.Теплоснабжение.	8	4		3			4ПР
13.Газоснабжение.	5	1		6			4ПР
Всего часов	153	36		54	-	3	60

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. *Техническая термодинамика.*

Содержание темы:

-Основные понятия. Идеальный газ. Смесь газов. Влажный воздух. I-d диаграмма. Водяной пар

Тема 2. *Теплопроводность. Конвекция. Излучение.*

Содержание темы:

-Основные положения

теплопроводности. Основные понятия конвекции. Лучистый теплообмен между телами. Тепловое излучение. Сложный теплообмен. Теплопередача. Теплопередача через стенку. Расчет температурного поля в стенке. Теплопередача через элементы ограждений.

Тема 3. *Микроклимат помещения.*

Содержание темы:

-Результирующая температура помещения. Теплообмен человека с окружающей средой. Условия комфортности. Оптимальные и допустимые нормы. Измерение параметров микроклимата

Тема 4. *Системы водяного отопления (СВО).*

Содержание темы:

-Понятие воздушно-теплого режима здания. Условия эксплуатации ограждений. Обеспеченность расчетных условий. Климатические данные по температуре. Солнечная радиация

Тема 5. *Воздушно-тепловой режим зданий.*

Содержание темы:

-Расчетные значения параметров внутреннего и наружного воздуха. Требования к теплозащитной оболочке здания. Влияние архитектурно-планировочных решений. Гравитационное и ветровое давление. Воздухопроницаемость материалов и ограждений. Нормирование воздухопроницания.

-Инфильтрация через световые проемы

Тема 6. *Паропренос в ограждениях.*

Содержание темы:

-Паропроницаемость материалов и ограждений. Расчет ограждения на конденсацию влаги. ароперенос при наружном и внутреннем утеплении. Защита от конденсации влаги и от переувлажнения по СП 50.13330.2012.

Тема 7. *Тепловая энергия на отопление и вентиляцию.*

-Содержание темы:

-Тепловой баланс помещения. Расчет мощности системы отопления. Расход тепловой энергии за отопительный сезон. Удельная теплозащитная характеристика. Удельная характеристика бытовых тепловыделений. Удельная характеристика солнечной радиации. Классы энергоэффективности зданий

Тема 8. *Системы водяного отопления (СВО).*

-Содержание темы:

-Классификация систем отопления. Техничко-экономическое сравнение систем отопления.

Устройство СВО. Область применения СВО. Размещение элементов СВО. Подбор отопительных приборов. Основы расчета СВО

Тема 9. *Паровое, воздушное и лучистое отопление.*

Содержание темы:

-Паровое отопление. Паро-водяные системы отопления. Воздушные системы отопления. Лучистое отопление

Тема 10. *Воздухообмен помещения.*

Содержание темы:

-Гигиенические основы вентиляции. Воздухообмен по избыточному теплу, по избыточной влаге, по газовыделению. Нормативные значения воздухообмена. Затрата теплоты на нагрев воздуха. Энергосбережение при вентиляции

Тема 11. *Устройство системы вентиляции.*

Содержание темы:

-Канальная система вентиляции. Аэрация зданий.

-Механическая вентиляция. Другие виды вентиляции. Аэродинамический расчет системы вентиляции. Оборудование систем механической вентиляции Кондиционирование. Общие

положения. Сухая обработка воздуха. Обработка воздуха водой. Получение холода. Центральный кондиционер

Тема 12. *Теплоснабжение.*

Содержание темы:

-Принципиальные схемы теплоснабжения. Тепловые сети. Схемы подключения потребителей.
-Тепловые пункты. Тепло обменные аппараты

Тема 13. *Газоснабжение.*

Содержание темы:

-Характеристики газов. Газовые распределительные сети. Внутренние газопроводы. Индивидуальная газовая котельная. Расход газа на отопительно-бытовые цели

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе обучения, наряду с традиционным обучением (лекционные занятия классического вида), используются следующие образовательные технологии: модельное обучение, информационно-коммуникационные технологии; предметно-ориентированные технологии; моделирование профессиональной деятельности.

Для достижения целей и результатов обучения необходимо применение различных образовательных технологий.

1. Информационно-развивающие технологии, главная цель которых – подготовка эрудированного специалиста, владеющего стройной системой знаний, обладающего большим запасом информации. Ориентация технологий – на формирование системы знаний, их максимальное обогащение, запоминание и свободное оперирование ими.

2. Практико-ориентированные технологии в целях подготовки профессионала, способного квалифицированно решать профессиональные задачи. Ориентация технологий – на формирование системы профессиональных практических умений, по отношению к которым информация выступает инструментом, обеспечивающим возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

3. Развивающие проблемно-ориентированные технологии применяются для подготовки специалиста, способного проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Ориентация технологий – на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности.

Для реализации образовательных технологий и формирования необходимых навыков проводятся практические занятия. Формами проведения практических занятий является практикум, по отдельным темам проводятся игровые занятия.

В процессе обучения используется мультимедийное оборудование, компьютерное тестирование.

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии: модельное обучение, информационно-коммуникационные технологии; предметно-ориентированные технологии; моделирование профессиональной деятельности.

Для реализации образовательных технологий проводятся лекционные и практические занятия. Формами проведения лекций являются: лекция-беседа, решение производственных ситуаций. Формами проведения практических занятий является практикум.

В процессе обучения используется мультимедийное оборудование, компьютерное тестирование.

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

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

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	<i>1.Техническая термодинамика.</i>	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР)	Домашняя работа (по материалам раздела)
2	<i>2.Теплопроводность. Конвекция. Излучение.</i>	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР)	Домашняя работа (по материалам раздела)
3	<i>3.Микроклимат помещения.</i>	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий
4	<i>4.Строительная климатология.</i>	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР)	Домашняя работа (по материалам раздела)
5	<i>5.Воздушно-тепловой режим зданий.</i>	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий
6	<i>6.Пароперенос в ограждениях.</i>	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР)	Домашняя работа (по материалам раздела)
7	<i>7.Тепловая энергия на отопление и вентиляцию.</i>	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР)	Домашняя работа (по материалам раздела)
8	<i>8.Системы водяного отопления (СВО).</i>	Написание РГР Расчет и размещение нагревательных приборов	4 (ПР)	Домашняя работа (по материалам раздела)
9	<i>9Паровое, воздушное и лучистое отопление.</i>	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР)	Домашняя работа (по материалам раздела)
10	<i>10.Воздухообмен помещения.</i>	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР)	Домашняя работа (по материалам раздела)
11	<i>11. Устройство системы вентиляции.</i>	Подготовка к практическому занятию Написание РГР Расчет потребного воздухообмена в помещении	12(ПР)	Домашняя работа (по материалам раздела)
12	<i>12.Теплоснабжение.</i>	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР)	Домашняя работа (по материалам раздела)
13	<i>13.Газоснабжение.</i>	Подготовка к практическому занятию	4 (ПР)	Домашняя работа (по материалам раздела)
	Всего часов		60	

Работа на практическом занятии

Предполагает проработку теоретических вопросов (рассмотренных на лекции) и выполнение практических заданий.

Минимум содержания образовательной программы:

Системы и схемы водоснабжения населенных мест; внутренний водопровод зданий и сооружений; внутренняя канализация жилых и общественных зданий; наружные канализационные сети и сооружения.

Основы технической термодинамики и теплопередачи; тепловлажностный и воздушный режим зданий, методы и средства их обеспечения; отопление зданий; вентиляция и кондиционирование воздуха; теплогазоснабжение промышленных и гражданских зданий.

Образец тестовых заданий:

1. Минимальная глубина укладки ввода (при отсутствии промерзания грунта):
2. Автоматические спринклерные и дренчерные системы – это ...
3. Требуемый напор – это ...
4. Какие сточные воды содержат, преимущественно, минеральные примеси? Отличительные особенности – их эпизодичность и резкая неравномерность.
5. Процесс, предназначенный для уничтожения бактерий, главным образом болезнетворных (патогенных), в очищаемой воде, - это ...
6. Наибольшая глубина заложения канализационных коллекторов при открытом способе прокладки составляет: _____ в сухих грунтах; _____ в мокрых грунтах.

Шкала оценивания:

Рейтинговый регламент по дисциплине

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	15
81% - 90%	12
71% - 80%	10
61% - 70%	7
51% - 60%	6
<50%	0

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся: Учебно-методический комплекс по дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция» (сост. **Вавилов В.И.**), включающий методические указания для обучающихся по освоению дисциплины: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=12527>

В рамках дисциплины осуществляются следующие виды контроля успеваемости студентов:

- *текущий*, призван контролировать и оценивать с помощью тестов, контрольных заданий и работ, домашних заданий и т.п. уровень знаний и степень усвоения студентами учебного материала соответствующей дисциплины по мере ее изучения.

- *промежуточная аттестация* – экзамен, преследующий цель оценить работу студента за курс (семестр), его теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.

Самостоятельная работа - совокупность всей самостоятельной деятельности студентов как в учебной аудитории, так и вне её, в контакте с преподавателем и в его отсутствии.

В зависимости от места и времени проведения, характера руководства ею со стороны преподавателя и способа контроля за ее результатами СРС подразделяется на следующие виды:

- самостоятельную работу во время основных аудиторных занятий (лекций, семинаров);
- самостоятельную работу под контролем преподавателя в форме плановых консультаций, подготовки к экзамену;
- внеаудиторную самостоятельную работу при выполнении студентом домашних заданий учебного и творческого характера.

Структурно СРС можно разделить на две части: организуемая преподавателем (ОргСРС) и самостоятельная работа, которую студент организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя (подготовка к лекциям, практическим занятиям, подготовка к текущей и промежуточной аттестации).

Виды самостоятельной работы студентов:

- выполнение домашних заданий - решение задач; подбор и изучение литературных источников; проведение расчетов и др.;
- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы;
- подготовка к участию в научно-теоретических конференциях.

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Для количественного измерения качества знаний и умений студентов используется балльно-рейтинговая система (БРС), основанная на подсчете баллов, набранных студентом в течение дисциплинарного курса, способствующая повышению мотивации студентов к освоению дисциплины и управлению их профессионально-личностным развитием.

Балльно-рейтинговая система включает все виды учебной нагрузки студента (теоретическое обучение, отработка практических навыков, выполнение индивидуальных заданий и контрольных работ, тестирование и т.п.).

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
	<i>Испытания / Формы СРС</i>		
1	Практическая работа №1	5	15
2	Практическая работа №2	5	15
	Практическая работа №3	5	15

3			
4	Расчётно–графическая работа №1	15	30
5	Расчётно–графическая работа №2	15	25
	Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4) Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6)	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности; ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным	Знать: - понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания, включая климатологическую и микроклиматическую терминологию; - законы передачи теплоты, влаги, воздуха в материалах, конструкциях и элементах систем здания и величины, определяющие тепловые и влажностные процессы; - нормативы теплозащиты наружных	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные	отлично

	<p>системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве ОПК-6.1</p> <p>Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование ОПК-6.2</p> <p>Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p> <p>ОПК- Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями ОПК-6.6</p> <p>Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования ОПК-6.10</p>	<p>ограждений, нормирование параметров наружной и внутренней среды здания;</p> <p>- основы технической термодинамики ;</p> <p>- принципы проектирования и реконструкции систем обеспечения микроклимата помещений;</p> <p>- возможность использования нетрадиционных энергоресурсов ;</p> <p>- задачи охраны окружающей среды;</p> <p>Уметь:</p> <p>- формулировать и решать задачи передачи теплоты во всех элементах здания;</p> <p>- обоснованно выбирать параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для проектирования и расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепло- и</p>		<p>студентом самостоятельно в процессе ответа. В практическом задании / курсовом проекте может быть допущена 1 фактическая ошибка.</p>	
			Базовый	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В практическом задании / курсовом проекте могут быть допущены 2-3 фактические ошибки</p>	хорошо
			Минимальный	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний</p>	удовлетворительно

	<p>Определение основных параметров инженерных систем здания ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания</p>	<p>газоснабжения; Владеть (методиками): - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест - методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины; - методами контроля физико-механических свойств Владеть практическими навыками: - вести поверочный расчет защитных свойств наружных ограждений; - вести расчет установочной тепловой мощности систем отопления и вентиляции зданий различного</p>	<p>не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В практическом задании / курсовом проекте могут быть допущены фактических ошибок. 4-5</p>	<p>не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В практическом задании / курсовом проекте могут быть допущены фактических ошибок. 4-5</p>	<p>неудовлетворительно</p>
			<p>Не освоены</p>	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В практическом задании / курсовом проекте допущено более 5 фактических ошибок. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа</p>	<p>неудовлетворительно</p>

		назначения; - вести поверочный расчет тепловой мощности систем тепло- и газоснабжения зданий различного назначения			
--	--	--	--	--	--

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.4; ОПК-6.6; ОПК-6.10; ОПК-6.14; ОПК-6.15	Знать: - понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания, включая климатологическую и микроклиматическую терминологию; - законы передачи теплоты, влаги, воздуха в материалах, конструкциях и элементах систем здания и величины, определяющие тепловые и влажностные процессы; - нормативы теплозащиты наружных ограждений, нормирование параметров наружной и внутренней среды здания; - основы технической термодинамики; - принципы проектирования и реконструкции систем обеспечения микроклимата помещений; - возможность использования нетрадиционных энергоресурсов; - задачи охраны окружающей среды; Уметь:	Основные понятия и определения. Проектирование как объект автоматизации (Тема 1-2)	Рассказать об элементах современного состояния систем проектирования каналов водоснабжения.
		Стадии, этапы и процедуры проектирования (Тема 3)	Создать чертеж магистрального трубопровода с использованием полилиний и команд для создания текста.
		Компоненты видов обеспечения Классификация магистральных и рядовых каналов снабжения и отведения (Тема 4-5)	Произвести расчет водоснабжения многоквартирного дома.

	<p>- формулировать и решать задачи передачи теплоты во всех элементах здания;</p> <p>- обоснованно выбирать параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для проектирования и расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепло- и газоснабжения;</p> <p>Владеть (методиками):</p> <p>- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p> <p>- методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической дисциплины;</p> <p>- методами контроля физико-механических свойств</p> <p>Владеть практическими навыками:</p> <p>- вести поверочный расчет защитных свойств наружных ограждений;</p> <p>- вести расчет установочной тепловой мощности систем отопления и вентиляции зданий различного назначения;</p> <p>- вести поверочный расчет тепловой мощности систем тепло- и газоснабжения зданий различного назначения</p>		
--	--	--	--

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценочными средствами для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины являются: РГР по индивидуальному заданию, практические работы.

Характеристики	
-----------------------	--

процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.4; ОПК-6.6; ОПК-6.10; ОПК-6.14; ОПК-6.15
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса. Время на подготовку – 1 академический час.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов и РГР, чтобы быть допущенным к экзамену.

6.3.1. Образцы заданий на выполнение расчетно-графических работ

Расчетно-графическая работа №1

В основу расчетов принимается двухэтажное жилое здание с уровнем пола первого этажа на 1 м выше поверхности земли. Высота этажа (от пола до пола) – 3 м; толщина междуэтажных перекрытий - 0,3 м. Размер всех окон 1,5×1,5 м. Наружные двери имеют размер 1,2×2,0 м. Подвал без окон. Высота устья вентиляционной шахты над чердачным перекрытием - 3,5 м.

Индивидуальным для каждого является: район строительства, ориентация главного фасада, характеристики ограждающих конструкций, тип системы отопления и отопительных приборов, параметры теплоносителя в тепловой сети.

Расчетно-графическая работа состоит из двух частей: расчетной (оформляется в виде расчетно-пояснительной записки) и графической (1-2 листа формата А3).

Расчетная часть включает:

1. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.
2. Расчет тепловых потерь отапливаемыми помещениями и составление теплового баланса.
3. Гидравлический расчет трубопроводов системы водяного отопления.
4. Расчет отопительных приборов.

Графическая часть содержит: планы типового этажа и чердака или подвала (в зависимости от выбранной схемы разводки) с изображением отопительных приборов, стояков и магистралей системы отопления, а также аксонометрическая схема системы отопления.

Исходные данные для проектирования:

- 1.1. Район постройки здания – г. Иркутск.
- 1.2. Климатическая характеристика района постройки. Расчетные данные выбираются по СНИП 23-01-99:

- температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки $t_x^5 = t_n$ для коэффициента обеспеченности 0,92 (минус 36 °С);
- средняя температура отопительного периода $t_{от.пер}$ со средней суточной температурой наружного воздуха ≤ 8 °С (минус 8,5 °С);
- продолжительность отопительного периода $Z_{от.п}$ (240 суток);
- средняя температура наружного воздуха самого холодного месяца $t_x^{мес.}$ (минус 20,6 °С);
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца $\varphi_x^{мес.}$ (80 %);
- расчетная скорость ветра v для зимнего периода (максимальная из средних скоростей) по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более (2,9 м/с).

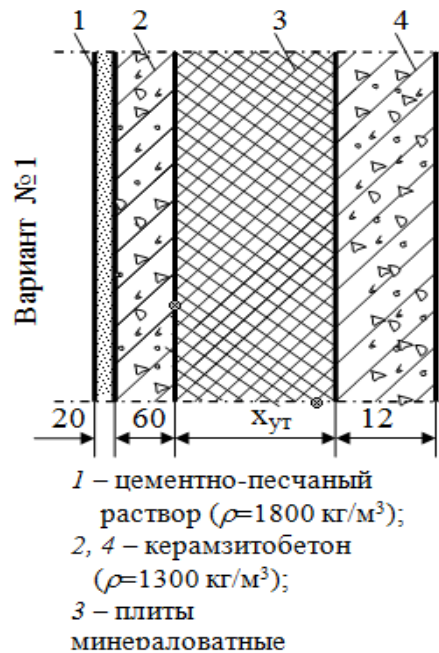
1.3. Характеристика здания для всех вариантов одинакова:

- жилой дом в пять этажей;
- высота первого этажа – 3 м, последующих – 2,7 м.

1.4. Характеристика помещения (одинаковая для всех вариантов):

- жилая комната;
- расчетная температура в помещении t_b (20 °С);
- расчетная относительная влажность воздуха φ_b (50 %).

1.5. Характеристики наружных ограждений



Критерии оценки:

- Грамотное построение речи
- Владение специальной профессиональной терминологией
- Обоснованное проектное решение и качество проведенных расчетов
- Выполнение требований государственных стандартов к оформлению документов
- Своевременное предоставление

Шкала оценивания:

Критерии оценки расчетно-графической работы	Количество набранных баллов
Обоснованное решение, соответствующее нормам проектирования, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и ссылками на нормативные документы и источники. Произведенные расчеты выполнены	25-30 б.

правильно и в полном объеме. Работа выполнена в установленный срок.	
Работа имеет грамотное и обоснованное решение, достаточно последовательное изложение материала с соответствующими ссылками, однако список источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера.	21-24 б.
Просматривается непоследовательность изложения материала, ограничено число источников, имеются неточности выполнения. Представленная работа поверхностна, в оформлении работы имеются погрешности, сроки выполнения работы нарушены.	18-20 б.
Работа не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Выводы не соответствуют изложенному материалу или отсутствуют	0-17

Расчетно-графическая работа №2

Расчетно-графическая работа состоит из двух частей: расчетной (оформляется в виде расчетно-пояснительной записки) и графической (1 листа формата А3).

Расчетная часть включает:

1. Аэродинамический расчет системы естественной вытяжной вентиляции.

Графическая часть содержит: планы типового этажа и чердака с изображением жалюзийных решеток, вентиляционных каналов, а также аксонометрическая схемы системы вентиляции.

Критерии оценки:

- Грамотное построение речи
- Владение специальной профессиональной терминологией
- Обоснованное проектное решение и качество проведенных расчетов
- Выполнение требований государственных стандартов к оформлению документов
- Своевременное предоставление

Шкала оценивания:

Критерии оценки расчетно-графической работы	Количество набранных баллов
Обоснованное решение, соответствующее нормам проектирования, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и ссылками на нормативные документы и источники. Произведенные расчеты выполнены правильно и в полном объеме. Работа выполнена в установленный срок.	21-25 б.
Работа имеет грамотное и обоснованное решение, достаточно последовательное изложение материала с соответствующими ссылками, однако список источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера.	17-20 б.
Просматривается непоследовательность изложения материала, ограничено число источников, имеются неточности выполнения. Представленная работа поверхностна, в оформлении работы имеются погрешности, сроки выполнения работы нарушены.	15-16 б.
Работа не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Выводы не соответствуют изложенному материалу или отсутствуют	0-14

6.3.2. Экзаменационные вопросы по курсу

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса, направленные на выявление уровня сформированности профессиональной компетенции ПК-1 (знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест); ПК-6 (способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы); ПК-8 (владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования).

Перечень теоретических вопросов (5 семестр):

1. Виды передачи тепла
2. Закон Фурье и коэффициент теплопроводности
3. Теплопроводность
4. Конвективный теплообмен
5. Теплообмен излучением
6. Сложный теплообмен и теплопередача
7. Термическое сопротивление одно- и многослойных конструкций
8. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций
9. Понятие микроклимата. Теплообмен человека и условия комфортности. Нормативные требования к микроклимату
10. Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений
11. Основная формула для расчета потерь тепла через ограждающие конструкции
12. Правила обмера поверхностей ограждающих конструкций
13. Расчетные температуры наружного и внутреннего воздуха
14. Потери тепла с инфильтрующимся воздухом. Добавочные потери тепла. Удельная тепловая характеристика
15. Вредные выделения от людей, солнечной радиации, других бытовых и производственных источников
16. Классификация систем отопления. Теплоносители
17. Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления
18. Требования, предъявляемые к нагревательным приборам
19. Виды нагревательных приборов и их технико-экономические показатели
20. Определение необходимой поверхности нагревательных приборов
21. Циркуляционное давление в системах водяного отопления
22. Основные принципы гидравлического расчета теплопроводов систем водяного отопления
23. Местное отопление. Печное, электрическое и газовое отопление. Отопление зданий повышенной этажности
24. Влажный воздух. I-d-диаграмма
25. Способы организации воздухообмена и устройство систем вентиляции.
26. Естественная вентиляция (инфильтрация, аэрация).
27. Приточные и вытяжные системы механической общеобменной вентиляции
28. Устройства механической вентиляции. Вентиляторы. Калориферы. Фильтры.
29. Определение требуемого воздухообмена при вентиляции зданий.
30. Аэродинамический расчет воздуховодов
31. Охрана воздушного бассейна. Общие сведения о загрязнении атмосферы
32. Устройства для очистки воздуха, удаляемого вытяжной вентиляцией

33. Шум в механических системах вентиляции.
34. Виды систем кондиционирования, оборудование. Холодоснабжение.
35. Источники теплоснабжения. Тепловые сети.
36. Способы прокладки теплопроводов
37. Схемы присоединения теплопотребляющих систем к тепловым сетям.
38. Оборудование тепловых пунктов зданий.
39. Нетрадиционные источники энергоресурсов.
40. Газоснабжение, транспортирование газа, газовые распределительные сети.
41. Газорегуляторные пункты и установки, устройство и оборудование газовых сетей
42. Требования к помещениям с газовым оборудованием. Особенности эксплуатации газовых сетей

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос	Количество набранных баллов
ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.4; ОПК-6.6; ОПК-6.10; ОПК-6.14; ОПК-6.15	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>	25-30 б.
	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	21-24 б.
	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>	18-20 б.

7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

7.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция», включающий методические указания для обучающихся по освоению дисциплины: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=13883>

7.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Печатные издания: наличие в НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература			
1	Самарин О.Д., Плющенко Н.Ю. Системы теплогазоснабжения и вентиляции./ Учебное пособие Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020, -180с		http://www.iprbookshop.ru/101879.html
2	Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий // сост. Мелькумов В.Н., Чуйкин С.В., Чудинов Д.М., Тульская С.Г., Колосов А.И., Колосова Н.В., Благовестная Е.О.: Учебное пособие. М.: Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 88 с.		http://www.iprbookshop.ru/108345.html
3	Теплоснабжение города сост. Гончар В.В., Чудинов Д.М.: Учебное пособие. М.: Ай Пи Ар Медиа, 2021. –57 с.		http://www.iprbookshop.ru/108346.html
Основная литература			
1	Николаевская И.А. Инженерные сети и оборудование территорий и зданий стройплощадок. Учебник для студентов сред. проф. образ. Москва: Академия, 2005, -215 с		
2	Музалевская Г. Н. Инженерные сети городов и населенных пунктов: учеб. пособие. Москва: Изд-во Ассоциации стр. вузов, 2006, 148 с.		
3	Зинева Л. А. Справочник инженера строителя. Специальные работы: расход материалов. Ростов н/Д: Феникс, 2006, 619 с		
4	Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учеб. пособие. М: Академия, 2007, 304 с		

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».
- Учебно-методический комплекс по дисциплине Б1.0.33 «Теплогазоснабжение и вентиляция» (сост. Вавилов В.И.), включающий методические указания для обучающихся по освоению дисциплины <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=13883>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т. ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	Б1.0.33 «Теплогазоснабжение и вентиляция»	ПР, Л	каб. А 306	Учебная аудитория, оснащенная интерактивной доской, ноутбуком, мультимедийным проектором.
2	Подготовка СРС	СРС	каб. А 511	Видеоролики, презентации IBM, ДВТ, комплексы, Атласы чертежей

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

- MS WORD, MS PowerPoint.

10.3. Перечень информационных справочных систем

1. <http://www.consultant.ru/> – «Консультант Плюс» – компьютерная справочно-правовая система по законодательству России и Беларуси.

