

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.02.2026 18:17:06
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032d1e0380e8811a5d7c91814e



**Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)**

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ АРХИТЕКТУРЫ И ДИЗАЙНА

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора международного
института архитектуры и
дизайна

_____ /Максимов А.Н.

«17» декабря 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ

**Направление подготовки
07.03.01 Архитектура
(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):
«Архитектура гражданских зданий»**

Форма обучения: очная, очно-заочная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Инженерные системы и оборудование в архитектуре». Направление подготовки 07.03.01 Архитектура, направленность (профиль): «Архитектура гражданских зданий» / Р.М. Байгулов – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 22с.

Рабочая программа дисциплины высшего образования составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «8» июня 2017 г. № 509 (с изменениями и дополнениями от 27.02.2023г.) и Профессиональным стандартом «Архитектор», Утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «06» апреля 2022г. № 202н (Зарегистрировано в Минюсте России 06.05.2022 N 68436) согласована и рекомендована к утверждению.

Разработчик:

Р.М. Байгулов, профессор, д. э. н.

Ответственный рецензент:

Е.А. Король, доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент Российской академии
архитектуры и строительных наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры архитектуры «17» декабря 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

_____ / Комов А.Ю.
(подпись)

Согласовано от библиотеки

_____ / О. Е. Степкина
(подпись)

Раздел 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Инженерные системы и оборудование в архитектуре» является достижение практических знаний об особенностях устройства, режимах работы и методах расчета систем водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, энергосбережения зданий.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомить с основами и современными достижениями в области городских систем жизнеобеспечения: тепло-, газоснабжения, водопровода, водоотводящих систем;
- развить профессиональные навыки и творческий подход в решении инженерных задач по проектированию инженерных коммуникаций и сооружений, обеспечивающих сохранность и долговечность строительных конструкций;
- приобрести навыки расчёта и подбора оборудования, а также составления схем основных элементов систем жизнеобеспечения.

Раздел 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3	Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах	<p>ИОПК-3.1. Знает методы системного подхода к разработке проектных решений с учетом социальных, функционально-технологических, экологических, экономических факторов и требования санитарно-эпидемиологической, противопожарной и прочей безопасности.</p> <p>ИОПК-3.2. Умеет разрабатывать градостроительные и объёмно-планировочные решения, оформлять презентации и сопровождение проектной документации.</p> <p>ИОПК-3.3. Владеет приёмами оформления и представления проектных решений.</p>

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

Дисциплина «Инженерные системы и оборудование в архитектуре» изучается в 9 семестре очной и в V семестре очно-заочной форм обучения, относится к Блоку Б.1 «Дисциплины (модули)», «Обязательная часть», образовательной программы по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура (уровень бакалавриат), направленность (профиль): «Архитектура гражданских зданий».

Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины (общая, по всем видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)

Трудоемкость дисциплины и виды учебной нагрузки

на очной форме обучения

з.е.	Итого	Лекции	Практические занятия	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
9 семестр							

6	216	32	64		84		36 Экзамен
---	-----	----	----	--	----	--	---------------

на очно-заочной форме обучения

з.е.	Итого	Лекции	Практические занятия	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
В семестр							
6	216	16	20		144		36 Экзамен

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Разделы / темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
9 семестр						
Тема 1. Исторические вопросы развития и современные тенденции инженерных систем жизнеобеспечения зданий.	4	8	10			22
Тема 2. Санитарно-техническое оборудование зданий	4	8	10			22
Тема 3. Системы хозяйственного, питьевого и технического водоснабжения зданий	4	8	10			22
Тема 4. Системы водоотведения зданий	4	8	10			22
Тема 5. Системы водяного пожаротушения и аварийного дымоудаления зданий	4	8	10			22
Тема 6. Системы отопления зданий	4	8	10			22
Тема 7. Теплоснабжение населенных мест	4	8	8			20
Тема 8. Системы газоснабжения зданий	2	4	8			14
Тема 9. Системы вентиляции зданий	2	4	8			14
Экзамен					36	36

Итого по дисциплине	32	64	84		36	216
----------------------------	-----------	-----------	-----------	--	-----------	------------

Очно-заочная форма обучения

Разделы / темы	Ле кц ии	Практиче ские занятия	Самостояте льная работа	Теку щий конт роль	Контроль, промежуточ ная аттестация	Всего часов
В семестр						
Тема 1. Исторические вопросы развития и современные тенденции инженерных систем жизнеобеспечения зданий.	2	2	16			20
Тема 2. Санитарно-техническое оборудование зданий	2	2	16			20
Тема 3. Системы хозяйственного, питьевого и технического водоснабжения зданий	2	2	16			20
Тема 4. Системы водоотведения зданий	2	2	16			20
Тема 5. Системы водяного пожаротушения и аварийного дымоудаления зданий	2	2	16			20
Тема 6. Системы отопления зданий	2	2	16			20
Тема 7. Теплоснабжение населенных мест	2	2	16			20
Тема 8. Системы газоснабжения зданий	1	3	16			20
Тема 9. Системы вентиляции зданий	1	3	16			20
Экзамен					36	36
Итого по дисциплине	16	20	144		36	216

Структура и содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
Тема 1. Исторические вопросы развития и современные тенденции инженерных систем жизнеобеспечения зданий.	Исторические этапы развития инженерных систем жилых и общественных зданий. Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования инженерных систем и оборудования зданий. Основы теории инженерных сетей и оборудования в архитектуре. Содержание понятия инженерных сетей и оборудования в архитектуре. Значение различных

	инженерных сетей и оборудования при проектировании архитектурных объектов и территориальном планировании. Нормативные правовые документы в архитектурной деятельности. Состав и правила выполнения архитектурных чертежей с учетом инженерных систем и оборудования.
Тема 2. Санитарно-техническое оборудование зданий	Взаимосвязь объёмно-пространственных, конструктивных, строительных, технологических, инженерных решений и эксплуатационных качеств зданий. Разработка архитектурных эскизных проектов согласно функциональным, эстетическим и конструктивным требованиям к объектам. Выбор системы конструкций, управления климатом, безопасности жизнедеятельности, инженерного оборудования для проектирования. Подбор санитарно-технического оборудования зданий
Тема 3. Системы хозяйственного, питьевого и технического водоснабжения зданий	Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования систем водоснабжения зданий. Системы горячего водоснабжения. Системы холодного водоснабжения зданий и сооружений.
Тема 4. Системы водоотведения зданий	Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования систем водоотведения зданий. Принципы устройства канализационных систем и оборудования.
Тема 5. Системы водяного пожаротушения и аварийного дымоудаления зданий	Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования систем водяного пожаротушения и аварийного дымоудаления зданий. Принципы устройства систем водяного пожаротушения и аварийного дымоудаления и оборудования.
Тема 6. Системы отопления зданий	Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования систем отопления зданий. Принципы устройства систем отопления и оборудования.
Тема 7. Теплоснабжение населенных мест	Централизованное и децентрализованное теплоснабжение. Виды теплоносителей и их основные характеристики. Классификация и структура систем теплоснабжения. Основные элементы систем теплоснабжения. Структура и принципы построения водяных тепловых сетей. Закрытые и открытые системы теплоснабжения (СТС). Одно-, двух-, трёх-, четырехтрубные и комбинированные СТС. Схемы абонентских вводов открытых и закрытых СТС.
Тема 8. Системы газоснабжения зданий	Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования систем газоснабжения зданий. Принципы устройства систем и оборудования газоснабжения.
Тема 9. Системы вентиляции зданий	Анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования вентиляционных систем зданий. Принципы устройства вентиляционных систем и оборудования.

Занятия семинарского типа (Практические занятия)

Общие рекомендации по подготовке к семинарским занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Работа во время проведения занятия семинарского типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Тема 1. Исторические вопросы развития и современные тенденции инженерных систем жизнеобеспечения зданий.

1. Разработка концепции инженерных систем объекта, расчет предварительных инженерных нагрузок.
2. Современные здания как многофункциональные комплексы.
3. Самостоятельные системы инженерного обеспечения: холодного и горячего водоснабжения, бытовой и производственной канализации.

Тема 2. Санитарно-техническое оборудование зданий.

1. Зонирование систем с целью создания оптимальных условий функционирования санитарно-технических приборов.
2. Диспетчеризация инженерных коммуникаций при подключении к системам зданий.
3. Размещение инженерного оборудования в современных высотных комплексах.
4. Требования к применению специального оборудования на стадии эскизного проектирования инженерных систем оборудования зданий.

Тема 3. Системы хозяйственного, питьевого и технического водоснабжения зданий.

1. Системы и схемы водоснабжения архитектурных объектов и в территориальном планировании.
2. Проектирование систем холодного и горячего водоснабжения: Расчет водопотребления и выбор оборудования.
3. Устройство сетей водоснабжения территорий.

Тема 4. Системы водоотведения зданий.

1. Системы и схемы канализации архитектурных объектов и в территориальном планировании.
2. Устройство сетей канализации территорий.
3. Региональные особенности водоотведения.

Тема 5. Системы водяного пожаротушения и аварийного дымоудаления зданий.

1. Системы и схемы водяного пожаротушения и аварийного дымоудаления зданий.
2. Проектирование систем водяного пожаротушения: Расчет пожароопасности и выбор типов систем
3. Устройство водяного пожаротушения и аварийного дымоудаления зданий.

Тема 6. Системы отопления зданий.

1. Системы и схемы отопления архитектурных объектов.
2. Проектирование систем отопления: Расчет тепловых нагрузок и выбор источников тепла.

3. Устройство сетей отопления в территориальном планировании.

Тема 7. Теплоснабжение населенных мест.

1. Основное оборудование систем теплоснабжения.
2. Оборудование тепловых пунктов. Элеваторы и смесительные насосы.
3. Классификация и конструкция водоподогревателей.
4. Устройство конденсатоотводчиков. Устройство автоматических регуляторов давления, расхода и температуры

Тема 8. Системы газоснабжения зданий.

1. Системы и схемы газоснабжения архитектурных объектов.
2. Проектирование систем газоснабжения: Расчет потребности в газе и выбор трубопроводов.
3. Устройство сетей газоснабжения территорий.

Тема 9. Системы вентиляции зданий.

1. Схемы вентиляционных систем и оборудования зданий.
2. Проектирование систем вентиляции: Расчет воздухо-распределения и объемов вентиляции.
3. Конструирование и расчет систем естественной вентиляции.

Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наряду с чтением лекций и проведением занятия семинарского типа неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа*. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы. Формы самостоятельной работы могут быть разнообразными. Самостоятельная работа обучающихся включает в себя: изучение основных и дополнительных литературных источников, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование, написание эссе.

Самостоятельная работа

Наименование разделов / тем	Виды занятий для самостоятельной работы
Тема 1. Исторические вопросы развития и современные тенденции инженерных систем жизнеобеспечения зданий.	Усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно-методической и научной литературе и/или по конспекту лекции. Выполнение устных упражнений. Выполнение письменных упражнений и практических работ. Подготовка рефератов (докладов), эссе, статей, тематических сообщений и выступлений, альбомов, схем, таблиц, слайдов, выполнение иных практических заданий. Выполнение творческих работ.
Тема 2. Санитарно-техническое оборудование зданий	
Тема 3. Системы хозяйственного, питьевого и технического водоснабжения зданий	
Тема 4. Системы водоотведения зданий	
Тема 5. Системы водяного пожаротушения и аварийного дымоудаления зданий	
Тема 6. Системы отопления зданий	
Тема 7. Теплоснабжение населенных мест	
Тема 8. Системы газоснабжения зданий	
Тема 9. Системы вентиляции зданий	

5.1. Примерная тематика эссе¹

1. Интеграция инженерных систем в архитектурное проектирование: Влияние инженерных решений на архитектурный облик зданий.

¹ Перечень тем не является исчерпывающим. Обучающийся может выбрать иную тему по согласованию с преподавателем.

2. Устойчивые технологии в инженерных системах.
3. Роль автоматизации и smart-технологий в современном строительстве: Умные здания и их влияние на комфорт и безопасность.
4. Инженерные системы отопления и охлаждения: Эффективные решения для климат-контроля в зданиях.
5. Системы водоснабжения и водоотведения в urban-архитектуре: Инновации и устойчивость.
6. Вентиляция и качество воздуха в помещениях: Как инженерные системы влияют на здоровье и комфорт.
7. Пожарная безопасность и системы предупреждения: Архитектура защиты зданий от огня.
8. Сравнительный анализ традиционных и современных инженерных систем: Эволюция технологий в архитектуре.
9. Влияние климатических условий на проектирование инженерных систем: Особенности в разных географических зонах.
10. Технические инновации в системах освещения: Энергосберегающие технологии и их архитектурное впечатление.
11. Интеграция возобновляемых источников энергии в здания: Солнечные панели и ветрогенераторы как часть архитектуры.
12. Проблемы и перспективы развития smart-городов: Роль инженерных систем в жизни современных мегаполисов.
13. Эстетика и функциональность вентиляции в архитектуре: Как системы воздухораспределения влияют на дизайн интерьеров.
14. Регулирование температуры в зданиях с использованием новых материалов: Умные материалы и их развитие.
15. Устойчивое управление водными ресурсами в зданиях: Системы сбора и использования дождевой воды.
16. Инженерные системы в исторической архитектуре: Сохранение и модернизация старых зданий.
17. Изменение микроклимата в помещениях с помощью инженерных решений: Влияние на комфорт человека.
18. Проблемы доступности и адаптации инженерных систем для людей с ограниченными возможностями.
19. Способы минимизации звукового загрязнения в городских зданиях: Инженерные решения для акустического комфорта.
20. Влияние энергоэффективных систем на эксплуатационные расходы зданий: Экономические аспекты.
21. Современные технологии в системах отопления и охлаждения: Пассивные и активные методы регулирования температуры.
22. Влияние зеленых крыш на микроклимат и энергопотребление зданий: Архитектурное и экологическое значение.
23. Системы освещения и их влияние на психоэмоциональное состояние: Арт-объекты и освещение в интерьере.
24. Инженерные системы в реновации промышленных объектов: Применение новых технологий в старых постройках.
25. Влияние нормативно-правовой базы на проектирование инженерных систем: Анализ законодательства и стандартов.

5.2. Примерные задания для самостоятельной работы.

Наименование разделов / тем	Тип задания
Тема 1. Исторические вопросы развития и современные тенденции инженерных систем жизнеобеспечения зданий.	<ol style="list-style-type: none"> Исследование: Проведите исследование исторического развития инженерных систем в вашей стране и представьте результаты в виде отчета. Сравнительный анализ: Сравните старые и современные системы жизнеобеспечения зданий по критериям эффективности и устойчивости.
Тема 2. Санитарно-техническое оборудование зданий	<ol style="list-style-type: none"> Проектирование: Разработайте проект санитарно-технического оборудования для типового многоквартирного дома. Анализ: Оцените влияние правильного выбора сантехнического оборудования на эксплуатацию зданий.
Тема 3. Системы хозяйственного, питьевого и технического водоснабжения зданий	<ol style="list-style-type: none"> Запрос данных: Соберите данные о потреблении воды в различных типах зданий и представьте выводы. Моделирование: Постройте модель системы водоснабжения для выбранного здания.
Тема 4. Системы водоотведения зданий	<ol style="list-style-type: none"> Проектирование: Разработайте схему системы водоотведения для административного здания. Кейсовое исследование: Проанализируйте существующие проблемы систем водоотведения в вашем регионе.
Тема 5. Системы водяного пожаротушения и аварийного дымоудаления зданий	<ol style="list-style-type: none"> Проектирование: Спроектируйте систему водяного пожаротушения для торгового центра. Оценка рисков: Проведите оценку рисков и предложите меры по их минимизации на примере конкретного объекта.
Тема 6. Системы отопления зданий	<ol style="list-style-type: none"> Расчет: Выполните расчет тепловых потерь для жилого здания и выберите оптимальную систему отопления. Анализ: Изучите альтернативные источники отопления и их применимость в современных зданиях.
Тема 7. Теплоснабжение населенных мест	<ol style="list-style-type: none"> Исследование: Проведите исследование эффективности существующих систем теплоснабжения в вашем населенном пункте. Проектирование: Разработайте проект локальной системы теплоснабжения для микрорайона.
Тема 8. Системы газоснабжения зданий	<ol style="list-style-type: none"> Проектирование: Создайте проект системы газоснабжения для жилого комплекса. Изучение норм: Изучите действующие нормы и правила, касающиеся газоснабжения и представьте их в виде презентации.
Тема 9. Системы вентиляции зданий	<ol style="list-style-type: none"> Анализ: Оцените эффективность систем вентиляции в общественном здании, проведя замеры. Проектирование: Разработайте проект системы вентиляции для учебного заведения с учетом специфики помещений.

Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

6.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств),

представленные в таблице.

Индикаторы компетенций в соответствии с основной образовательной программой	Типовые вопросы и задания	Примеры тестовых заданий
ОПК-3 Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах		
ИОПК-3.1.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИОПК-3.2.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИОПК-3.3.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

6.2. Типовые вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (к зачету с оценкой)

1. Какие ключевые эпохи можно выделить в развитии инженерных систем жизнеобеспечения?
2. Что такое устойчивость в контексте инженерных систем?
3. Каковы основные принципы проектирования современных инженерных систем?
4. Какие технологии оказали наибольшее влияние на развитие систем жизнеобеспечения в 20-21 веках?
5. Как изменились требования к инженерным системам с развитием городской инфраструктуры?
6. В чем заключается роль автоматизации и "умных" технологий в современных инженерных системах?
7. Какие экологические и экономические тенденции влияют на проектирование инженерных систем?
8. Какова связь между архитектурным дизайном и инженерными системами в современных зданиях?
9. Что включает в себя понятие "санитарно-техническое оборудование"?
10. Каковы основные типы санитарно-технического оборудования, используемого в зданиях?
11. В чем заключается важность правильного выбора сантехнического оборудования для эксплуатационных характеристик зданий?
12. Какие факторы следует учитывать при проектировании системы водоснабжения и водоотведения?
13. Каковы современные тенденции в разработке и применении санитарно-технического оборудования?
14. Как проводится расчет водопотребления для различных типов зданий?
15. Каковы особенности монтажа и обслуживания санитарно-технического оборудования?
16. Какие меры по обеспечению гигиеничности и безопасности необходимо учитывать при установке сантехнического оборудования?
17. Каковы основные функции систем хозяйственного, питьевого и технического водоснабжения?
18. В чем заключается различие между хозяйственным, питьевым и техническим водоснабжением?
19. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании систем водоснабжения для разных типов зданий?
20. Как производится расчет потребления воды для многоквартирных и общественных зданий?

21. Каковы основные требования к качеству питьевой воды по действующим нормативам?
22. Какие системы очистки воды используются в водоснабжении?
23. Каковы современные технологии распределения и учёта водопотребления?
24. Что такое рекуперация и как она применяется в системах водоснабжения?
25. Что такое система водоотведения и какие ее основные компоненты?
26. Каковы основные принципы проектирования систем водоотведения для жилых и общественных зданий?
27. Как производится расчет стоков и выбор диаметра труб для систем водоотведения?
28. Какие существуют методы очистки сточных вод и их применимость?
29. Каковы требования к системе предотвращения затоплений и переполнения сточных систем?
30. В чем заключается роль налогообложения и регулирования при проектировании систем водоотведения?
31. Как осуществляется диагностика и обслуживание систем водоотведения?
32. Что такое дренаж и какую роль он играет в системах водоотведения?

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (к экзамену)

1. Каковы основные типы систем водяного пожаротушения?
2. В чем заключается принцип работы автоматических систем пожаротушения?
3. Какие нормативные требования существуют для проектирования систем пожаротушения?
4. Как осуществляется расчет расхода воды для систем водяного пожаротушения?
5. Что такое аварийное дымоудаление и какие системы для этого используются?
6. Каковы основные этапы проектирования системы аварийного дымоудаления?
7. Как гарантируется эффективность работы систем пожаротушения в здании?
8. Какие современные технологии применяются для улучшения систем пожаротушения и дымоудаления?
9. Каковы основные виды систем отопления и их принципы работы?
10. В чем заключается разница между центральным и индивидуальным отоплением?
11. Как производится расчет тепловых потерь для здания?
12. Какие факторы необходимо учитывать при выборе источника отопления?
13. Каковы преимущества и недостатки различных типов радиаторов?
14. Что такое теплые полы и как они работают?
15. Какие современные технологии используются для автоматизации систем отопления?
16. Как обеспечивается безопасность при эксплуатации систем отопления?
17. Что такое теплоснабжение и какие его основные функции?
18. Какие виды систем теплоснабжения существуют?
19. Каковы преимущества и недостатки централизованного и локального теплоснабжения?
20. Как осуществляется расчет мощности теплоснабжающих систем для населенных пунктов?
21. Какие источники энергии используются для теплоснабжения?
22. Каковы требования к качеству теплоносителя в системе теплоснабжения?
23. Что такое распределительная сеть теплоснабжения и какие ее особенности?
24. Каковы современные тенденции в области теплоснабжения населенных мест?
25. Что включает в себя система газоснабжения зданий?
26. Каковы основные типы газового оборудования и их назначение?
27. Какие нормы и правила регламентируют проектирование систем газоснабжения?
28. Как проводится расчет нагрузки для систем газоснабжения?
29. Каковы основные этапы монтажа газопроводов в зданиях?
30. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при эксплуатации газовых систем?
31. Как осуществляется проверка герметичности газопроводов?
32. Какие современные технологии используются в системах газоснабжения для повышения безопасности и эффективности?
33. Каковы основные типы вентиляционных систем?

34. В чем заключается принцип работы механической и естественной вентиляции?
35. Каковы требования к качеству воздуха в помещениях?
36. Как производится расчет вентиляционных объемов для различных типов зданий?
37. Что такое рекуперация тепла и как она используется в системах вентиляции?
38. Каково значение вентиляторов и воздухораспределительных устройств в системах вентиляции?
39. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании систем вентиляции?
40. Как обеспечивается безопасность и эффективность работы вентиляционных систем?

6.3. Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования находится в электронной информационной образовательной среде и включает более 60 заданий, из которых в случайном порядке формируется тест, состоящий из 20 заданий.

Компетенции	Типовые вопросы и задания
ОПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое инженерные системы? <ol style="list-style-type: none"> A) Только электрика B) Совокупность систем жизнеобеспечения зданий C) Архитектурные элементы 2. Какова основная функция систем отопления? <ol style="list-style-type: none"> A) Обеспечение электричества B) Устранение влажности C) Поддержание комфортной температуры 3. Какие системы включаются в водоснабжение? <ol style="list-style-type: none"> A) Только питьевое B) Хозяйственное, питьевое и техническое C) Только техническое 4. Как часто проводится профилактика систем водоснабжения? <ol style="list-style-type: none"> A) Один раз в год B) Каждые пять лет C) По мере необходимости 5. Какие существуют типы вентиляции? <ol style="list-style-type: none"> A) Естественная и механическая B) Теплая и холодная C) Открытая и закрытая 6. Какова цель рекуперации тепла в системах вентиляции? <ol style="list-style-type: none"> A) Увеличение температуры B) Снижение затрат энергии C) Повышение влажности 7. Какой тип системы обычно используется для водяного пожаротушения? <ol style="list-style-type: none"> A) Автоматические спринклеры B) Портативные огнетушители C) Пенные системы 8. Какие факторы влияют на выбор системы дымоудаления? <ol style="list-style-type: none"> A) Высота здания B) Материалы отделки C) Общая площадь помещений 9. Каковы основные требования к установке сантехнического оборудования? <ol style="list-style-type: none"> A) Доступность для обслуживания B) Эстетика C) Минимальная высота 10. Каковы основные компоненты системы газоснабжения?

	<p>А) Газопровод, редуктор, газовые приборы В) Трубопровод, вентиляция, отопление С) Электропроводка, освещение, системы контроля</p> <p>11. Какие нормы регулируют проектирование газоснабжения? А) СНиП В) ГОСТ С) Оба варианта</p> <p>12. Какой вид теплоснабжения считается централизованным? А) Индивидуальное отопление В) Теплосети от ТЭЦ С) Котел на газу</p> <p>13. Каковы преимущества локального теплоснабжения? А) Более высокая стоимость В) Гибкость и независимость С) Сложность в настройке</p> <p>14. Какие элементы включает в себя система водоотведения? А) Канализация, дренаж, сточные колодцы В) Водопровод, насос, фильтр С) Трубопровод, отопитель, вентилятор</p> <p>15. Какова основная цель дренажной системы? А) Сбор дождевой воды В) Удаление сточных вод С) Защита от затопления</p> <p>16. Какой тип воды используется в системах водяного пожаротушения? А) Пресная В) Морская С) Техническая</p> <p>17. Что такое спринклерная система? А) Система для подачи воды вручную В) Автоматическая система распыления воды С) Система для удаления дыма</p> <p>18. Какой тип отопления является наиболее распространенным в жилых домах? А) Электрическое В) Газовое С) Масляное</p> <p>19. Что такое теплые полы? А) Полы с обогревом В) Полы из дерева С) Полы с теплоизоляцией</p> <p>20. Какому нормативному документу должно соответствовать качество воды в хозяйственно-питьевом водопроводе? А) СанПиН 2.1.4.1074-01 В) СНиП 2.04.02-84 С) ГОСТ 2874-82</p>
--	---

6.4. Оценочные шкалы.

6.4.1. Оценивание текущего контроля.

Целью проведения текущего контроля является достижение уровня результатов обучения в соответствии с индикаторами компетенций.

Текущий контроль может представлять собой письменные индивидуальные задания состоящие из 5/3 вопросов или в форме тестовых заданий по изученным темам до проведения промежуточной аттестации. Рекомендованный планируемый период проведения текущего контроля за 6/3 недели до промежуточной аттестации.

Шкала оценивания при тестировании

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-70%

Шкала оценивания при письменной работе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.2. Оценивание самостоятельной письменной работы (контрольной работы, эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания контрольной работы и эссе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины;

	<ul style="list-style-type: none"> - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу
--	--

6.4.3. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий промежуточной аттестации.

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания на экзамене, зачете с оценкой

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;

	- неумение делать выводы по излагаемому материалу.
--	--

Шкала оценивания на зачете

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.

6.4.4. Тестирование.

Шкала оценивания

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

6.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сформированных компетенций в соответствии с ООП

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос — это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод

оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине — обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение — продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа — средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе — это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат — продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ (кейс) — это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций

относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание — это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Раздел 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

С этой целью: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции; внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Самостоятельная работа. Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету, экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты. При подготовке к зачету обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала. При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

7.1. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе (от французского *essai* — опыт, набросок) — жанр научно-публицистической литературы, сочетающей подчеркнуто индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме. Главными особенностями эссе являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена ссылками на источники международного права, авторитетные точки зрениями и базироваться

на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;

- стиль изложения — научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

7.2. Методические рекомендации по использованию кейсов

Кейс-метод (Casestudy) — метод анализа реальной международной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;
- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации;
- иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

7.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач

Компетентностно-ориентированное задание — это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрацию доказательств наличия у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (анализ проектов международных документов, критика, разработка схем и др.);
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем международных отношений (анализ внешнеполитической ситуации, деятельности международной организации, анализ международной практики и т. п.);
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии и т.п.).

Раздел 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Сейдалиева, Л. К. Инженерные системы, сети и оборудование : учебное пособие / Л. К. Сейдалиева. — Алматы, Москва : EDP Hub (Идипи Хаб), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-3905-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145290.html>

2. Аборнев, Д. В. Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники) : учебное пособие (курс лекций) / Д. В. Аборнев, М. Ю.

Калиниченко, Е. И. Беляев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92689.html>

Дополнительная литература

1. Козырева, Н. С. Инженерные сети и оборудование : учебное пособие / Н. С. Козырева. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 191 с. — ISBN 978-985-7253-84-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125403.html>

8.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата

8.1.1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

В Университете имеются специализированные аудитории для проведения занятий по информационным технологиям.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Электронная информационно-образовательная среда Университета включает:

1. Официальный сайт Университета (<https://www.iile.ru/>)
2. Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)
3. Программы для ЭВМ. Система дистанционного обучения «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
4. Программа для ЭВМ. Виртуальная комната «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
5. Система тестирования INDIGO лицензионное соглашение (Договор от 07.11.2018 г. №Д-54792, дополнительное соглашение № Д-5479/6 о пролонгации договора до 01.06.2026г.) <http://212.48.35.211:85/>

8.1.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система «Атлант» - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)
2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition договор-оферта № Tr000941765 от 16.10.2025 г.

8.1.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости, но не реже одного раз в год.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)
2. Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.) <https://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2026 от 30.01.2026 г. (срок действия до 29.01.2027г.) <https://elibrary.ru>

8.1.4. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (12 столов, 24 стула, доска аудиторная), стол преподавателя, стул преподавателя. <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер - 1; мультимедийное оборудование (проектор, экран), теодолиты: 2Т-30П (5); нивелиры НЗ (5); электронный тахеометр (5); электронный нивелир (1); геодезический GPS-приемник RGK SR1 (1).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета