

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета физики,
математики и инженерных технологий



А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНЫХ
СИСТЕМАХ

Составитель(и)

Абуова Г.Б., доцент, к.т.н.

Согласовано с работодателями:

**Тетерятников С.А., заместитель генерального
директора ООО «Акведук»
Медведев А.А., главный инженер МУП г.
Астрахани «Астрводоканал»»
08.03.01 Строительство**

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

**Инженерные системы жизнеобеспечения в
строительстве**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2026

Курс

4

Семестр(ы)

7

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Энергосберегающие технологии в инженерных системах» формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков в области энергосберегающих технологий в инженерных системах.

1.2. Задачи освоения дисциплины «Энергосберегающие технологии в инженерных системах»:

- Научить делать выбор исходных данных для проектирования инженерных систем с использованием энергосберегающих технологий;
- Привить навыки по выполнению расчета и выбирать технологическое оборудование энергосберегающих технологий;
- Уметь оформлять проектную документацию инженерных систем с внедрением энергосберегающих технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Энергосберегающие технологии в инженерных системах» относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений*, и осваивается в 7 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: “Основы теплогазоснабжения и вентиляции”

Знания:

- профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности,
- методы или методики решения задач профессиональной деятельности,
- нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности,
- основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве,
- состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование,
- виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование,
- типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями,
- средства автоматизированного проектирования

Умения и навыки:

- выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии,
- методы или методики решения задач профессиональной деятельности
- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности,

–выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве,

–выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем,

–выбирать типовые проектные решения и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями,

–выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Преддипломная работа,
- Выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

1) профессиональных компетенций (ПК):

ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2	ПК-2.2. Выбор варианта систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Варианты энергосберегающих технологий для систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	Выбирать варианты энергосберегающих технологий для систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	Навыками выбора варианты энергосберегающих технологий для систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения на основе технико-экономического сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
	ПК-2.7. Расчет основных технологических параметров инженерных систем (сооружений)	Методику расчета основных технологических параметров инженерных систем (сооружений)	Вести расчет основных технологических параметров инженерных систем (сооружений)	Навыками расчета основных технологических параметров инженерных систем (сооружений)
	ПК-2.6. Подготовка текстовой части проектной документации систем	Нормативные документы по разработке проектной	Разрабатывать проектную документацию с внедрением	Навыками разработки проектной документации с

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	документации систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	энергосберегающих технологий систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения	внедрением энергосберегающих технологий систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.8. Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	Энергоэффективные технологии в области инженерных систем	Выбирать энергоэффективные технологии в области инженерных систем	Навыками выбора энергоэффективных технологий в области инженерных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	36
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- консультация (предэкзаменационная)	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	72
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестры	зачет - 7 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемо- сти, форма промежут- очной аттестаци и [по семестра м]
	Л		ПЗ		ЛР		К Р / К П			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 7.										
Раздел 1.Состояние проблемы энергосбережения при проектировании зданий и сооружений	4		4					18	26	тест, расчетно-графическая работа
Раздел 2. Особенности объемно - планировочных и конструктивных решений зданий с учетом энергосберегающих технологий	10		10					28	48	тест, расчетно-графическая работа
Раздел 3.Использование возобновляемых источников энергии при проектировании зданий и сооружений	4		4					26	34	тест, расчетно-графическая работа
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										зачет
ИТОГО за семестр:	18		18					72	108	
Итого за весь период	18		18					72	108	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-2	
Раздел 1. Состояние проблемы энергосбережения при проектировании зданий и сооружений	26	+	1
Раздел 2. Особенности объемно - планировочных и конструктивных решений зданий с учетом энергосберегающих	48	+	1

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-2	
технологий			
Раздел 3. Использование возобновляемых источников энергии при проектировании зданий и сооружений	34	+	1
Итого	108		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1. Состояние проблемы энергосбережения при проектировании зданий и сооружений

Общие сведения и состояние проблемы энергосбережения в строительстве. Нормативно-правовая база, используемая при проектировании зданий с учетом энергосберегающих технологий. Энергетический паспорт здания.

Раздел 2. Особенности объемно - планировочных и конструктивных решений зданий с учетом энергосберегающих технологий

Учет природно-климатических условий строительства. Влияние климатических факторов на объемно-планировочное и конструктивное решение. Влияние формы и размеров зданий на снижение теплопотерь. Блокирование зданий. Тепловое зонирование. «Буферные зоны» в пространственно-объемной структуре здания. Атриум как средство регулирования микроклимата и снижения энергозатрат. Энергоаудит зданий. Архитектурные и инженерные решения при проектировании энергоэффективных зданий. Отечественный и зарубежный опыт проектирования зданий и сооружений для особых условий строительства с применением энергосберегающих технологий.

Раздел 3. Использование возобновляемых источников энергии при проектировании зданий и сооружений

Возможности повышения энергоэффективности зданий и сооружений для особых условий строительства. Особенности архитектурно-строительного проектирования энергоактивных зданий. Аккумулирование тепловой энергии природной среды. Пассивная и активная системы солнечного отопления в объемно-планировочном и конструктивном решении.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).

Методические указания по проведению лекционных занятий

Лекция – один из методов обучения, одна из основных системообразующих форм организации учебного процесса в вузе. Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического и практического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций

позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде. В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации.

Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

Организационно-методической базой проведения лекционных занятий является рабочий учебный план направления или специальности. При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться учебными программами по дисциплинам кафедры, тематика и содержание лекционных занятий которых представлена в учебно-методических комплексах. Характеристика отдельных тем дисциплины, которые выносятся на самостоятельную работу, недостаточно раскрываются в учебниках и учебных пособиях либо представляют трудности для освоения студентами (требуются дополнительные комментарии, советы, указания по их изучению).

При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы: формулировку темы лекции, указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение, изложение вводной части, изложение основной части лекции, краткие выводы по каждому из вопросов, заключение, рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Методические указания по проведению практических занятий

Целью практических занятий является формирование у студентов умений и навыков применять материал лекции при решении определенных задач, повышение знаний студентов, совершенствование навыков изложения своих мыслей устно и письменно, навыков работы с технической литературой, умения осуществлять поиск решения задачи и анализировать полученные результаты.

Практические занятия проводятся с использованием традиционных и интерактивных форм обучения, таких как парная и командная работа, групповые обсуждения, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций (кейс метод), коллоквиумы, тестирование.

Правильно организованные практические занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине «Энергосберегающие технологии в инженерных системах»;
- формирование практических умений и навыков решения профильных задач, соответствующих компетенций;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию требований Государственных образовательных стандартов. Перечень тем практических занятий по дисциплине «Энергосберегающие технологии в инженерных системах» определяется рабочей учебной программой дисциплины. План практических занятий должен отвечать общим идеям и направленности лекционного курса, и соотнесен с ним в последовательности тем.

Структура практического занятия должна состоять из следующих компонентов: вступление педагога; ответы на вопросы студентов по неясному предшествующему учебному материалу; практическая часть как плановая; заключительное слово педагога.

Задания для практических занятий могут быть разных видов:

1) задания на иллюстрацию теоретического материала, имеющие воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;

2) типовые задачи, образцы решения которых были показаны преподавателем на лекции. Для самостоятельного выполнения таких заданий требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;

3) задания, содержащие элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи. Выполнение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

4) Индивидуальные задания, на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки и отчетом в указанный срок.

На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами самостоятельного решения задач. Если студент не может самостоятельно разобраться в решении той или иной задачи преподавателю рекомендуется дать консультацию, пояснить еще раз метод решения и далее стимулировать работу студента путем системы наводящих вопросов при решении аналогичных задач.

Практические занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении.

В заключительной части преподаватель должен подвести итоги занятия, отметив положительные и отрицательные стороны, выдать домашнее задание и ориентировать студентов на следующее практическое занятие.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение, указанное в пункте 8.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Приступая к изучению учебной дисциплины «Энергосберегающие технологии в инженерных системах», студенту необходимо ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке учебного заведения, встретиться с профессорско-преподавательским составом, получить в библиотеке рекомендованные учебники, учебно-методические пособия с методическим материалом, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и выполнения практических заданий.

В ходе лекционных занятий студентам рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений. В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к практическим занятиям лекционный материал каждого раздела должен прочитываться студентами многократно. Необходимо запомнить основные понятия, теоремы лекции и изучить методы решения типовых задач, это должно стать основным ориентиром во всех последующих видах работы с лекциями и учебным материалом.

При подготовке к контрольной работе и зачету студентам следует повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем

учебных вопросов, выносящихся на контрольную работу, зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Помимо лекций и практических занятий по дисциплине «Энергосберегающие технологии в инженерных системах» учебным планом предусмотрена и самостоятельная работа студента по изучению данной дисциплины.

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа выполняет ряд функций, среди которых необходимо отметить следующие:

- развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста);
- исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления);
- информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях).

Задачами самостоятельной работы студентов являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умения использовать справочную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

В учебном процессе высшего учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать такие формы работы, как: индивидуальные занятия (домашние занятия); изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции); изучение рекомендуемых литературных источников; конспектирование источников; выполнение контрольных работ; работа со словарями и справочниками; работа с электронными образовательными ресурсами и ресурсами Internet; выполнение типовых расчетов; подготовка презентаций; ответы на контрольные вопросы; работа с компьютерными программами (математическими пакетами); подготовка к экзамену; групповая самостоятельная работа студентов; получение консультаций для разъяснений по вопросам изучаемой дисциплины.

Содержание самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Энергосберегающие технологии в инженерных системах » представлено в таблице 4.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
---	-----------------	--------------

Раздел 1. Состояние проблемы энергосбережения при проектировании зданий и сооружений	18	Самостоятельная внеаудиторная работа: изучение соответствующих разделов рекомендуемых источников; выполнение расчетно-графической работы
Раздел 2. Особенности объемно - планировочных и конструктивных решений зданий с учетом энергосберегающих технологий	28	
Раздел 3. Использование возобновляемых источников энергии при проектировании зданий и сооружений	26	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В процессе изучения дисциплины «Энергосберегающие технологии в инженерных системах» предусмотрены следующие виды и формы письменных работ для самостоятельного выполнения:

- 1) расчетно-графическая работа.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров в рамках изучения дисциплины «Энергосберегающие технологии в инженерных системах » предусмотрено использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Состояние проблемы энергосбережения при проектировании зданий и сооружений	Лекция-презентация	Фронтальный опрос. Командная работа	Не предусмотрено
Раздел 2. Особенности объемно - планировочных и конструктивных решений зданий с учетом энергосберегающих технологий	Лекция-презентация	Фронтальный опрос. Командная работа	Не предусмотрено
Раздел 3. Использование возобновляемых источников энергии при проектировании зданий и сооружений	Лекция-презентация	Фронтальный опрос. Командная работа	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

В процессе изучения дисциплины «Энергосберегающие технологии в инженерных системах» рекомендуется использовать при выполнении учебной и внеучебной работы следующие информационные технологии:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com

Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронно-библиотечная система elibrary. http://elibrary.ru
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru
Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru/
Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
Официальный информационный портал ЕГЭ http://www.ege.edu.ru
Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) https://fadm.gov.ru
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhitvmeste.ru
Российское движение школьников https://рдш.рф
Официальный сайт сетевой академии cisco: www.netacad.com

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Энергосберегающие технологии в инженерных системах» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность

формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Состояние проблемы энергосбережения при проектировании зданий и сооружений	ПК-2	тест, расчетно-графическая работа
Раздел 2. Особенности объемно - планировочных и конструктивных решений зданий с учетом энергосберегающих технологий	ПК-2	тест, расчетно-графическая работа
Раздел 3. Использование возобновляемых источников энергии при проектировании зданий и сооружений	ПК-2	тест, расчетно-графическая работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, неспособен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя

3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	неспособен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Расчетно-графическая работа – это средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Расчетно-графическая работа выполняется в письменной форме. Группа студентов разделяется на три варианта, каждому из которых предложено ответить на три вопроса (по усмотрению преподавателя), из ранее предложенного перечня вопросов для подготовки к расчетно-графической работе.

Задания для расчетно-графической работы

Задание 1. Определить экономию условного топлива при использовании теплоты ВЭР в котле-утилизаторе, если количество использованной за год теплоты $Q_{вэр}$, ГДж, КПД замещающей котельной установки η_k . Исходные данные приведены в таблице 1.1.

Исходные данные

Вариант	$Q_{вэр}$, ГДж	$\eta_{к.у.}$
1	40000	0,86
2	45000	0,85
3	50000	0,88
4	41000	0,86
5	13500	0,85
6	11000	0,88
7	13000	0,86
8	14500	0,85
9	12000	0,88
10	14000	0,86
11	15500	0,85
12	13000	0,88
13	13000	0,86
14	14500	0,85
15	12000	0,88

Задача 2. Определить годовой экономический эффект от внедрения утилизационной установки ВЭР, если количество использованной теплоты ВЭР $Q_{вэр}$, ГДж/год, себестоимость теплоты S_Q , д.е/ГДж. Капитальные затраты на устройство утилизационной установки K , д.е/год, и дополнительные затраты, связанные с эксплуатацией установки, I д.е/год. Исходные данные приведены в таблице

Вариант	$Q_{вэр}$, ГДж/год	S_Q , д.е/ГДж	K , д.е/год	I , д.е/год
1.	320000	46,8	$7 \cdot 10^6$	$4,5 \cdot 10^6$
2.	300000	57,2	$9,5 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6$
3.	330000	56,8	$7 \cdot 10^6$	$4,5 \cdot 10^6$

4.	310000	67,2	$9,5 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6$
5.	460000	53,4	$8,1 \cdot 10^6$	$5,7 \cdot 10^6$
6.	335000	61,8	$7 \cdot 10^6$	$4,5 \cdot 10^6$
7.	315000	72,2	$9,5 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6$
8.	465000	58,4	$8,1 \cdot 10^6$	$5,7 \cdot 10^6$
9	340000	66,8	$7 \cdot 10^6$	$4,5 \cdot 10^6$
10.	320000	77,2	$9,5 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6$
11.	$5,7 \cdot 10^6$	$8,1 \cdot 10^6$	63,4	470000

Задача 3. Расчет расхода потерь тепла в зданиях.

Определение теплового потока через стены здания. Определение потерь тепла через оконные проемы зданий. Расчет расхода тепла на отопление здания.

На цели отопления, вентиляции и горячего водоснабжения в РФ расходуется 40 % от общего объема потребления топлива. Потенциал энергосбережения в системах теплоснабжения составляет около 50 %. Одним из путей оптимизации и совершенствования систем теплоснабжения является обеспечение учета выработки и потребления тепловой энергии, внедрение автоматического регулирования в системах отопления и горячего водоснабжения.

Заполнение энергетического паспорта здания

В настоящее время в проектах жилых и общественных зданий предусмотрена разработка раздела «Энергоэффективность». В составе раздела

«Энергоэффективность» основным документом является энергетический паспорт.

Энергетический паспорт жилого и общественного здания, составленного на основании проектной документации, должен содержать следующую информацию:

- общую информацию о здании;
- расчетные условия, характеризующие тепло-влажностный режим района застройки;
- местоположение и климатические характеристики района строительства, включая данные об отопительном периоде, включая продолжительность и среднюю температуру отопительного периода;
- сведения о функциональном назначении, типе, архитектурно- планировочном решении здания, его этажности и размещении в застройке;
- данные об объемно-планировочном решении здания с указанием его геометрических характеристик и ориентации, площади ограждающих конструкций и пола отапливаемых помещений;
- проектные данные по теплозащите здания, включающие сопротивления теплопередаче всех видов ограждающих конструкций;
- расчетные теплоэнергетические показатели здания, включающие теплотехнические показатели и показатели энергоэффективности;
- сведения о сопоставлении проектных теплоэнергетических показателей с установленными для них нормативными значениями и, при необходимости, рекомендации по достижению требуемого класса энергетической эффективности здания;
- расчетные проектные теплоэнергетические характеристики здания, включая удельный расход тепловой энергии на его отопление в течение отопительного периода по отношению к 1 м^2 отапливаемой площади (или 1 м^3 отапливаемого объема) и градусо-суткам отопительного периода;
- оценку соответствия проекта здания нормативным требованиям.

Примерные вопросы для теста

1.Оптимальная форма здания с соотношением сторон (для снижения теплопотерь):

а) 1:1:1;

- б) 3:1:2;
- в) 3:3:4;
- г) 2:2:2.

2. Под энергоэкономичным зданием понимаем:

- а) здание с улучшенным объемно-планировочным решением; б) здание с максимальной экономией энергоресурсов;
- в) здание с экономичным расходом строительных материалов;
- г) здание, в котором запроектировано экономичное расходование водных ресурсов.

3. Энергоактивное здание – это ...

- а) здание способное накапливать и передавать энергию возобновляемых источников;
- б) здание с повышенным потреблением тепловых ресурсов;
- в) здание с увеличенными тепловыми потерями;
- г) здание, в котором главный фасад ориентирован на южную сторону горизонта.

4. Энергетический паспорт здания включает:

- а) нормативные параметры теплозащиты здания;
- б) расчетные, проектные показатели здания;
- в) климатическую характеристику района;
- г) мероприятия по снижению энергетической эффективности.

5. К нормативным показателям теплозащиты здания относят:

- а) требуемое сопротивление теплопередачи;
- б) требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций;
- в) расчетное количество этажей;
- г) показатель компактности здания.

6. К расчетным показателям и характеристикам зданий относят:

- а) объемно-планировочные показатели;
- б) требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций;
- в) энергетические нагрузки на систему инженерного оборудования;
- г) удельный расход тепловой энергии.

7. Для объемно-планировочного решения зданий, проектируемых в 1-ом климатическом районе, характерно:

- а) увеличение ширины корпуса;
- б) увеличение числа наружных входов;
- в) увеличение этажности;
- г) уменьшение количества летних помещений.

8. Для объемно-планировочного решения зданий, проектируемых во 2-ом климатическом районе, характерно:

- а) компактное объемно-планировочное решение;
- б) проектирование открытых летних помещений;
- в) проектирование закрытых летних помещений;
- г) увеличение ширины корпуса.

9. Для объемно-планировочного решения зданий, проектируемых в 4-ом климатическом районе, характерно:

- а) обеспечение мер по борьбе с солнечным перегревом;
- б) активное проветривание внутренней среды;
- в) сокращение летних помещений;
- г) компактное объемно-планировочное решение.

10. На снижение теплотерь здания влияет:

- а) форма здания в виде куба;
- б) форма здания в виде параллелепипеда;
- в) форма здания в виде круга;
- г) форма здания в виде эллипса.

11. Включение воздушной прослойки в состав конструкции наружных стен способствует...

- а) улучшению ее теплозащитных качеств;
- б) повышению теплоустойчивости ограждения;
- в) снижению теплоустойчивости ограждения;
- г) ухудшению ее теплозащитных качеств.

12. Наибольшей компактности объемно-планировочное решение достигается при блокировании ... зданий:

- а) двух; б) трех;
- в) четырех; г) шести.

13. Какие параметры (размеры) здания влияют на снижение теплопотерь:

- а) длина здания;
- б) ширина здания;
- в) высота здания;
- г) форма здания.

14. Атриум обеспечивает:

- а) увеличение длины здания;
- б) увеличение ширины здания;
- в) компактность здания;
- г) увеличение естественного освещения помещений.

15. Выбор оптимальной площади окон влияет на:

- а) экономию тепловой энергии; б) освещение помещений;
- в) удорожание стоимости здания; г) увеличение тепловых затрат.

16. Как влияет ориентация здания на местности:

- а) должна обеспечиваться инсоляция помещений;
- б) должно обеспечиваться улучшение планировки квартир;
- в) нельзя ориентировать одно-двухкомнатные квартиры на северный сектор горизон-

та;

- г) в южных районах окна ориентировать на южную сторону горизонта.

17. Используя принцип теплового зонирования...

- а) помещения с большими тепловыделениями размещают на южной стороне;
- б) основные помещения размещают на подветренной стороне здания, а подсобные – у наветренной;

навстречной;

- в) лестничную клетку размещают со стороны северного фасада;
- г) на подветренной стороне размещают летние помещения, входные узлы, а у наветренной лестничные клетки.

18. Архитектурное энергоэффективное решение это ...

- а) местоположение с учетом климата и рельефа местности;
- б) форма здания;
- в) удаленность здания от центра города;
- г) ориентация здания

19. Инженерное энергоэффективное решение это ...

- а) выбор конструкций наружных ограждений;
- б) выбор материала наружных ограждений;
- в) выбор объемно-планировочного решения;
- г) выбор источников теплоснабжения.

20. Раздел энергоэффективности предусматривает в документах:

- а) разрешение на строительство;
- б) энергетический паспорт здания;
- в) генеральный план участка;
- г) локальную смету.

21. Возобновляемые источники энергии это...
- а) солнечная энергетика;
 - б) ветроэнергетика;
 - в) дожде энергетика;
 - г) водо энергетика.
22. Расчетную температуру наружного воздуха $t_{н}$ следует принимать
- а) по средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92; б) по средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98; в) по средней температуре наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92;
 - г) по средней температуре наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98.
23. Инженерные приемы энергосбережения это...
- а) выбор системы теплоснабжения;
 - б) выбор конструкции и материалов наружных ограждений;
 - г) определение формы и размеров здания;
 - д) общая архитектурно-планировочная концепция здания.
24. «Буферные зоны» обеспечивают:
- а) поступление в помещение энергии природной среды;
 - б) наиболее эффективное использование энергии от внутренних источников, препятствуюя потоку тепловой энергии из помещения наружу;
 - г) поступление в помещение энергии от системы отопления;
 - д) способствуют поступлению тепловой энергии из помещения наружу.
25. Факторы, влияющие на проектирование зданий с учетом энергосбережения:
- а) сокращение сроков строительства;
 - б) экономия топливно-энергетических ресурсов;
 - в) улучшение экологической обстановки;
 - г) сокращение сметной стоимости строительства

Вопросы и задания, выносимые на зачет

1. Состояние проблемы энергосбережения при проектировании зданий и сооружений.
2. Понятие о энергоэкономичных и энергоактивных зданиях.
3. Нормативные документы, используемые при проектировании зданий, с учетом энергосбережения.
4. Энергетический паспорт здания (общая структура, этапы заполнения).
5. Влияние природно-климатических условий строительства при проектировании зданий.
6. Архитектурные приемы энергосбережения для разных климатических районов.
7. Влияние формы здания для снижения теплопотерь.
8. Эффективность блокирования зданий.
9. Влияние размеров здания на его теплопотери.
10. Влияние площади остекления на тепловые потери.
11. Влияние ориентации зданий на экономию тепловой энергии.
12. Тепловое зонирование помещений.
13. Атриум как средство снижения энергозатрат здания.
14. Конструкции наружных ограждений для энергоэкономичных зданий.
15. Архитектурные решения при проектировании энергоэффективных зданий.
16. Энергоэффективное остекление зданий.
17. Российский опыт проектирования энергоэффективных зданий.
18. Зарубежный опыт проектирования энергоэффективных зданий.
19. Принцип проектирования буферных зон.
20. Примеры решения заглубленных зданий.
21. Инженерные приемы энергосбережения.
22. Возобновляемые источники энергии.

23.Энергосберегающие технологии при реконструкции зданий.

24.Энергоаудит зданий.

25.Использование энергии солнца при проектировании энергоэффективных зданий.

Таблица 9. Оценочные средства с ключами правильных ответов

<i>№ n/n</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения				
1.	<i>Задание открытого типа</i>	Для чего нужен энергетический паспорт?	нужен для оценки и фиксации энергоэффективности объекта	3
2.		Что такое энергоаудит?	это комплекс мероприятий по сбору и анализу данных об использовании энергоресурсов на объекте (здание, предприятие, котельная, технологическая система)	3
3.		Какие энергосберегающие мероприятия в ЖКХ?	Установка индивидуальных тепловых пунктов (ИТП),балансировка системы отопления, теплоизоляция трубопроводов, установка теплообменников в горячем водоснабжении	3
4.	<i>Задание закрытого типа</i>	Энергоактивное здание – это ... а) здание способное накапливать и передавать энергию возобновляемых источников; б) здание с повышенным потреблением тепловых ресурсов; в) здание с увеличенными тепловыми потерями; г) здание, в котором главный фасад ориентирован на южную сторону горизонта.	а	2

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
5.		Энергетический паспорт здание включает: а) нормативные параметры теплозащиты здания; б) расчетные, проектные показатели здания; в) климатическую характеристику района; г) мероприятия по снижению энергетической эффективности.	б	2
6.		К нормативным показателям теплозащиты здания относят: а) требуемое сопротивление теплопередачи; б) требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций; в) расчетное количество этажей; г) показатель компактности здания.	а	2
7.		К расчетным показателям и характеристикам зданий относят: а) объемно-планировочные показатели; б) требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций; в) энергетические нагрузки на систему инженерного оборудования; г) удельный расход тепловой энергии.	г	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/ п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/ баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставл ения
Основной блок				
1.	Расчетно-графическая работа	Своевременное выполнение и без ошибок	20	по расписанию
2	Ответ на занятии	9/1	9	
3	Ответы на тестовые вопросы	18/1	18	
Всего			80	-
Блок бонусов				

8.	Посещение занятий	0,1 балл за занятие, но не более 2	2	по расписанию
9.	Активность студента на занятиях	0,3 балла за занятие, но не более 3	3	
10.	Выполнение домашнего задания	0,3 балла за занятие, но не более 6	6	
11.	Знание материала выходящего за рамки лекций	0,1 балл за занятие, но не более 3	3	
Всего			10	
Дополнительный блок				
12.	Зачет	10	10	по расписанию
Всего			10	
Итого:			100	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатели	Баллы
Опоздание	-1
Не готов к практической части занятия	-3
Нарушение учебной дисциплины	-2
Пропуск лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-1
Пропуск практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-1

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

по дисциплине «Математика»		
Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1.Энергосберегающая технология производства электроэнергии при перекачке природного газа по трубопроводной системе / В. А. Федоров, О. О. Мильман, Д. В. Федоров, А. М. Тринога. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 51 с. — ISBN 978-5-7038-3534-0. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93980.html>.
— Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2. Дополнительная литература

2. Шахнин, В. А. Энергетическое обследование. Энергоаудит / Шахнин В. А. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_411.html. - Режим доступа : по подписке.

3. Корнилов, Г. П. Энергосберегающие технологии в электроэнергетике : учебное пособие / Г. П. Корнилов, М. М. Лыгин, И. Р. Абдулвелеев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-9729-1536-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133392.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Вторичные энергоресурсы и энергосберегающие технологии в промышленности : учебное пособие / Ю.Л. Курбатов [и др.]. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-9729-0796-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124018.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
2. ЭБС "Консультант студента" : <https://www.studentlibrary.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- лаборатория электронных аппаратов и электрических машин, оснащенная лабораторным оборудованием;
- мультимедийные средства – презентации по темам дисциплины;
- технические средства обучения: наличие доски, персональных компьютеров, плазменной панели;
- программное обеспечение;
- зал самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости

осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).