

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 28.02.2026 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a23749d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио проректора по учебно-методической работе

_____/Л.П. Подболотова /

“15” мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Энергосберегающие ограждающие конструкции

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки 07.04.01 Архитектура

(шифр и название направления подготовки)

профиль Архитектурное проектирование зданий и сооружений

уровень высшего образования магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация Магистр

(название)

Москва
2023



Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре Строительства ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 07.04.01 Архитектура, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.06.2017 № 520.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Курс «Энергосберегающие ограждающие конструкции» ставит своей целью теоретическое освоение основных разделов и методически обоснованное понимание возможности и роли курса при проектировании и решении задач создания энергосберегающих зданий. Студент должен уметь самостоятельно проводить архитектурные расчеты в области оценки энергосберегающих конструкций и энергоэффективности здания, иметь представление о роли и месте принципов и методов проектирования зданий потребляющих экономически оправданное минимальное количество энергии на отопление и вентиляцию.

Задачи учебной дисциплины: формирование нормативно-правовых знаний в области энергосбережения, получение углубленных сведений о современном уровне знаний в области тепло- массопереноса в ограждающих конструкциях зданий, о теории состояния и переноса влаги в строительных материалах о закономерностях увлажнения ограждающих конструкций, об основных направлениях энергосбережения при совершенствовании ограждающих конструкций зданий за счет возможно полного учета физических факторов, действующих в ограждающих конструкциях.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
ПКос-1	Способен эффективно использовать материалы, конструкции, технологии, инженерные системы при разработке архитектурно-градостроительных решений, проводить их экономическое обоснование, дополнительные	ПКос-1.3 Знает систему и правила проектирования комфортной среды города и сельских территорий;	<i>В области знания и понимания (А) - знать</i>	
			Знать	Методы определения параметров передачи тепла через элементы ограждающих конструкций (А 1)
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	
			Уметь	Анализировать энергосберегающие свойства различных ограждающих конструкций(В 1)
		ПКос-1.6 Умеет эффективно использовать материалы, нормативную	<i>В области практических навыков (С) - владеть навыками</i>	
			Владеть	Навыками расчётов параметров энергетического баланса зданий (С 1)
			<i>В области знания и понимания (А) - знать</i>	
			Знать	Особенности использования нормативной документации в области энергосбережения (А 1)
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) -</i>	

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
	исследования, связанные с поиском совершенствования экологических, композиционно-художественных, технологических и иных качеств архитектурной среды	литературу при разработке архитектурно-градостроительных решений.	<i>уметь</i>	
			Уметь	Использовать результаты расчётов Энергетического паспорта при проектировании ограждающих конструкций (В 1)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Инновационными технологиями в области энергосбережения и создания энергоэффективных домов(С 1)
ПКос-4	Способен руководить проектными работами, включая организацию и общую координацию работ по разработке проектной документации объектов капитального строительства (профессиональный стандарт «Архитектор» (10.008) , утверждённый приказом Минтруда России от 4 августа 2017 г. № 616н, С/02.7)	ПКос-4 .1 Знает нормативную базу строительства;	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Нормы и правила строительства энергоэффективных зданий (А 1)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Применять на практике нормы строительства ограждающих конструкций определяемые в специальной документации (В 1)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Регламентом работ в области строительства ограждающих конструкций (С 1)
		ПКос4.3 – Знает экологически безопасные материалы и технологии; технологии производства конкурентоспособной продукции	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Проблемы, нарушающие безопасность строительства и эксплуатации зданий в аспекте формирования многослойных ограждающих конструкций(А 1)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Устранять проблемы нарушающие безопасность строительства и эксплуатации ограждающих конструкций зданий (В 1)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Технологиями производства строительных материалов (С 1)
		ПКос-4.4 Владеет принципами и условиями применения экологически безопасных материалов технологий в строительстве	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	мероприятия по повышению безопасности материалов ограждающих конструкций (А 1)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Применять строительные технологии при проектировании энергосберегающих ограждающих конструкций (В 1)
			В области практических навыков (С) - владеть	

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)		навыками	
			Владеть	Навыками: расчёта основных параметров характеризующих энергосберегающие свойства ограждающих конструкций(С 1)

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Энергосберегающие ограждающие конструкции» - относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (*Б1.В.ДВ.02.01*) дисциплин подготовки студентов по направлению *07.04.01 Архитектура* по профилю подготовки *Архитектурное проектирование зданий и сооружений*.

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 2-ом семестре .

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Индикатор компетенции	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКос-1.3		Энергосберегающие ограждающие конструкции	
ПКос-1.6	Проблемы композиции в архитектуре		Строительные конструкции и инженерное оборудование сельскохозяйственных зданий, Государственная итоговая аттестация
ПКос-4 .1	Правовой режим территорий		Экономика и организация сельскохозяйственного проектирования и строительства, Государственная итоговая аттестация
ПКос-4 .3	Экономика Недвижимости, Отделочные материалы и конструкции		Строительные конструкции и инженерное оборудование сельскохозяйственных зданий, Государственная итоговая аттестация
ПКос-4 .4	Энергосберегающие здания		Предпроектный анализ и концептуальное проектирование в архитектуре ,Государственная итоговая аттестация

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

Общая трудоёмкость дисциплины «Энергосберегающие ограждающие конструкции» составляет 4 зачётных единиц и 144 академических часа.

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 5
-------	----------	-------------	--------------	--------



Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно- заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	32		
Аудиторная работа (всего):	32		
в т. числе:			
Лекции	8		
Семинары, практические занятия	24		
Лабораторные работы	-		
Курсовое проектирование	-		
Самостоятельная работа	85+27		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	экзамен		

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы и темы:

Тема 1. Энергетические ресурсы. Энергетический баланс.

Виды энергетических ресурсов. Структура мирового энергетического баланса. Энергосбережение и пути его реализации. Энергетический баланс и энергетический паспорт здания. Теплопроводность и теплообмен через плоскую стенку.

Тема 2. Определение геометрических и теплотехнических показателей ограждающих конструкций зданий. Конструкции стен с повышенным уровнем теплозащиты

Содержание энергосберегающего подхода на различных этапах жизненного цикла здания. Нормативная документация в проектировании и строительстве энергосберегающих конструкций. Особенности учета требований по энергосбережению в регионах с холодным и теплым климатом. Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.

Тема 3. Определение теплотерь здания. Нормирование теплокарты зданий. Снижение теплотерь через ограждающие конструкции зданий, архитектурными приёмами.

Технологии устройства ограждающих конструкций с учетом требований энергосбережения. Дифференциация задач в зависимости от ориентации здания.



Технологические решения заполнения проемов с учетом требований энергосбережения. Теплотери здания. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций. Температурные поля ограждающих конструкций.

Тема4. Опыт применения энергосберегающих технологий и конструктивных особенностей при проектировании , строительстве и эксплуатации зданий.

Экономическая основа энергоэффективности зданий и сооружений. Оценка теплозащиты зданий. Расчеты теплозащиты различных зданий и сооружений. Теплоустойчивость ограждающих конструкций. Повышение теплозащитных качеств ограждающих конструкций.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Индикато р компетенц ии	Признак
	Очная							
	всего	в том числе						
лек.		пр.	лаб.	инд.	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Энергетические ресурсы. Энергетический баланс.	16	2	4			10	ПКос-1.3, ПКос-1.6 ПКос-4 .1	A-1,,B-1,C-1 A-1,B-1,C-1 A-1,B-1,C-1
Тема 2. Определение геометрических и теплотехнических показателей ограждающих конструкций зданий. Конструкции стен с повышенным уровнем теплозащиты	32	2	10			20	ПКос-1.3, ПКос-1.6 ПКос-4.4	A-1,,B-1,C-1 A-1,B-1,C-1 B-1,C-1
Тема 3. Определение теплотеперь здания. Нормирование теплокарты зданий. Снижение теплотеперь через ограждающие конструкции зданий, архитектурными приёмами.	28	2	6			20	ПКос-1.3, ПКос-1.6 ПКос4.3 ПКос-4.4	A-1,B-1,C-1 A-1,B-1,C-1 A-1,B-1,C-1 A-1,B-1,C-1
Тема4. Опыт применения энергосберегающих технологий и конструктивных особенностей при проектировании , строительстве и эксплуатации зданий.	41	2	4			35	ПКос-1.3, ПКос-4 .1 ПКос-4.4	A-1,B-1,C-1 C-1 A-1,B-1,C-1
Экзамен	27					27	ПКос-1.3 ПКос-1.6 ПКос-4 .1 ПКос-4 .3 ПКос-4 .4	Все признаки

		Государственный университет по землеустройству					СТО СМК	
Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					Индикато р компетенц ии	Признак	
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.			СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всего часов	144	8	24			85+ 27		

Основными этапами формирования указанных компетенций (индикаторов компетенций) при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

2.3 Распределение контактной работы

Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.3.-2.4.

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заоч ная ФО
			Объем	Семестр	Объем
1	2	3	4	5	6
Т.1.	Л.1	Тема 1. Энергетические ресурсы. Энергетический баланс. Виды энергетических ресурсов. Структура мирового энергетического баланса. Энергосбережение и пути его реализации. Энергетический баланс и энергетический паспорт здания. Теплопроводность и теплообмен через плоскую стенку.	2	2	

		Государственный университет по землеустройству			СТО СМК
Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заоч ная ФО
			Объём	Семестр	Объём
1	2	3	4	5	6
Т.2.	Л.2	Тема 2. Определение геометрических и теплотехнических показателей ограждающих конструкций зданий. Конструкции стен с повышенным уровнем теплозащиты Содержание энергосберегающего подхода на различных этапах жизненного цикла здания. Нормативная документация в проектировании и строительстве энергосберегающих конструкций. Особенности учета требований по энергосбережению в регионах с холодным и теплым климатом. Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.	2	2	

		Государственный университет по землеустройству			СТО СМК
Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объем	Семестр	Объем
1	2	3	4	5	6
Т3	Л3	Тема 3. Определение теплотерь здания. Нормирование теплокарты зданий. Снижение теплотерь через ограждающие конструкции зданий, архитектурными приёмами. Технологии устройства ограждающих конструкций с учетом требований энергосбережения. Дифференциация задач в зависимости от ориентации здания. Технологические решения заполнения проемов с учетом требований энергосбережения. Теплотери здания. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций. Температурные поля ограждающих конструкций.	2	2	
Т4	Л4	Тема4. Опыт применения энергосберегающих технологий и конструктивных особенностей при проектировании , строительстве и эксплуатации зданий. Экономическая основа энергоэффективности зданий и сооружений. Оценка теплозащиты зданий. Расчеты теплозащиты различных зданий и сооружений. Теплоустойчивость ограждающих конструкций. Повышение теплозащитных качеств ограждающих конструкций.	2	2	
		Общий лекционный объем дисциплины	8	2	

Таблица 2.4 – Практические (или семинарские) занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО		Заочная ФО
			Объем	Семестр	Объем
	1	2	3	4	5

		Государственный университет по землеустройству			СТО СМК
T1	ПР1	Теоретические основы Теплотехники и Теплофизики в преломлении к изучаемому курсу. Принципы расчёта передачи теплоты через плоские стенки. Энергетический баланс здания в нормативной документации.	4	2	
T2	ПР2	Рассмотрение системы нормативной документации по изучаемому курсу. Принципы, структура, особенности свода Правил «Тепловая защита зданий». Правила заполнения «Энергетического паспорта зданий». Изучение и самостоятельное заполнение 1 и 2 разделов «Энергетического паспорта зданий», согласно индивидуальному заданию. Принципы расчёта геометрических показателей	10	2	
T 3	ПР3	Особенности расчёта температурных полей ограждающих конструкций. Пример расчёта температурных полей здания. Энергосберегающие технологии позволяющие изменять температурные поля ограждающих конструкций. Пример. Теоретические основы теплового расчёта многослойных плоских стенок. Решение задач на многослойные плоские стенки	6	2	
T4	ПР4	Расчёт Теплоустойчивости ограждающих конструкций. Теоретические основы определения показателей расхода тепловой энергии через ограждающие конструкции зданий. Определение показателей расхода тепловой энергии через ограждающие конструкции зданий. Расчёт показателей расхода тепловой энергии через ограждающие конструкции зданий и заполнение соответствующих	4	2	
© ГУЗ		Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 11

		Государственный университет по землеустройству				СТО СМК	
		пунктов «Энергетического паспорта зданий», согласно индивидуальному заданию. Выводы по результатам индивидуального заполнения «Энергетического паспорта зданий». Различные методы в проектировании энергосберегающих конструкций зданий.					
		Всего часов по дисциплине	24				

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО представлено в виде таблицы 2.

СРС по дисциплине включает выполнение презентации, подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (зачет и экзамен).

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ито го
Подготовка к лекциям		2	2	2	2								8
Подготовка к практическим занятиям	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Работа над практическими и теоретическими заданиями		4	4	6					4	4	6	6	34
Подготовка к текущему контролю				2	2								4
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)							2	2	2	3	3	3	15+ 27
Итого	2	8	8	12	6	2	4	4	8	9	11	11	85+ 27

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

Очная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 9 часов.

Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Всего
Лекции	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Государственный университет по землеустройству												СТО СМК
Практические занятия	0	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	9
Всего	0	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	9

Характеристика интерактивных видов занятий

Интерактивные методы на практических занятиях:

Работа в малых группах, коллективный (многостороннее взаимодействие в форме группового общения, в котором принимает участие каждый студент на практическом занятии); коллективно-групповой (работа малых групп соединяется с работой всех присутствующих на семинарском занятии).

Интерактивные методы в самостоятельной работе:

Метод проектов, Метод обучения в парах (спарринг-партнерство).

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Примерный перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые компетенции (индикаторы компетенций)
Текущий контроль Тема 1. Энергетические ресурсы. Энергетический баланс.	Примеры вопросов к текущему контролю: 1. Классификация энергетических ресурсов. 2. Энергетический баланс объектов. 3. Энергосбережение и пути его реализации. 4. Энергетический паспорт здания. 5. теплообмен через плоскую стенку.	ПКос-1.3 ПКос-1.6 ПКос-4 .1 ПКос-4 .3 ПКос-4 .4
Тема 2. Определение геометрических и теплотехнических показателей ограждающих конструкций зданий. Конструкции стен с повышенным уровнем теплозащиты	. 1. Этапы жизненного цикла здания. 2. Энергосберегающие технологии. 3. Нормативные документы определяющие	



Тема 3. Определение теплотерь здания. Нормирование теплокарты зданий. Снижение теплотерь через ограждающие конструкции зданий, архитектурными приёмами. Тема 4. Опыт применения энергосберегающих технологий и конструктивных особенностей при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий.	энергосбережение конструкций. 4. Особенности учета требований по энергосбережению 5. Принципы расчёта Сопротивление теплопередаче 1. устройства ограждающих конструкций Система нормативной документации. 2. Нормативно-правовая иерархия энергосберегающих зданий. 3. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций. 4. Температурные поля ограждающих конструкций 1. Оценка теплозащиты зданий 2. Материалы ограждающих конструкций. 3. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций. 4. Расчеты теплозащиты различных зданий 5. Теплоусвоение ограждающих конструкций. 6. Экономическая основа энергоэффективности зданий и сооружений.	
Подготовка к	Примеры вопросов к	ПКос-1.3



промежуточной аттестации (проводится по индивидуальным заданиям), экзамен	промежуточной аттестации (формулировка вопросов может быть изменена): 1. Виды теплообмена через ограждающие конструкции зданий. 2. Конвективный теплообмен и теплообмен излучением при теплопередаче через ограждающие конструкции зданий. 3. Температурное поле и температурный градиент. 4. Определение и свойства коэффициента теплопроводности. 5. Расчёт теплотехнических параметров при граничных условиях первого рода. 6. Вывод уравнения удельного теплового потока из закона Фурье. 7. Теплоустойчивость ограждающих конструкций 8. Процесс теплопередачи через плоскую стенку. 9. Термическое сопротивление теплопередаче через плоскую стенку. 10. Граничные условия 1 и 2 рода. 11. Составляющие теплопотребления здания. 12. Особенности тепловой изоляции ограждающих конструкций. 13. Классификация топливно- энергетических ресурсов. 14. Энергосбережение . Глобальное (государственное) и локальное (строительные объекты) понятие. 15. Энергосбережение и энергетический баланс здания. 16. Энергозатраты зданий.	ПКос-1.6 ПКос-4 .1 ПКос-4 .3 ПКос-4 .4
--	---	---



17. Вывод уравнения теплового баланса зданий.
18. Последовательность расчета теплопоступлений от солнечной радиации.
19. Параметры внутреннего микроклимата. Допустимые и оптимальные условия.
20. Свойства материалов ограждающих конструкций.
21. Тепловой баланс помещения.
22. Расчет поступлений теплоты, влаги и CO₂ от людей и теплопоступлений от освещения.
23. Применение рециркуляции в воздухообмене помещений.
24. Терморегуляторы в системе отопления. Виды. Принцип действия.
25. Балансировочные вентили в системе отопления. Виды. Принцип действия.
26. Процесс передачи тепла через светопрозрачные конструкции?
27. Как рассчитать показатели тепловосприятия стены здания?
28. Как определить требуемое термическое сопротивление?
29. Состав ограждающих конструкций типовых зданий.
30. Термическое сопротивление в многослойной стенке.
31. Оборудование естественной вентиляции.
32. Расчет геометрических показателей здания.
33. Чем отличается термическое сопротивление от сопротивления теплопередаче и от приведенного сопротивления теплопередаче?
34. Чему равен коэффициент теплопередачи ограждающей конструкции?



35. Приведите примеры линейных (точечных) теплопроводных включений ограждающих конструкций?
36. Что такое коэффициент компактности здания?
37. Что такое общий коэффициент теплопередачи здания?
38. Что такое коэффициент остекленности здания?
39. Как определяется удельная теплозащитная характеристика здания?
40. Какова толщина традиционной для России стены из кирпичной кладки?
41. Почему в России нормируются удельные характеристики, а не удельный расход энергии, как в европейских странах?
42. Каковы недостатки стен из слоистой кладки?
43. Чем регламентируется толщина воздушной прослойки НФС?
44. Какой утеплитель применяется в НФС?
45. Как перемножаются матрицы?
46. Какие теплопотери учитываются при расчете нагрузки на систему отопления?
47. Дефиниция приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. Сопоставление с термическим сопротивлением и с сопротивлением теплопередаче.
48. Сущность элементного подхода при расчете приведенного сопротивления теплопередаче. Вывод формулы для расчета приведенного



	сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. 49. Методика расчета удельных потерь теплоты через точечные и линейные теплопроводные включения. Влияние влажности теплоизоляционных материалов на приведенное сопротивление теплопередаче. 50. Нормирование по СП 50.13330.2012 приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. 51. Дефиниция коэффициента остекленности здания. Дефиниция общего коэффициента теплопередачи оболочки здания. Дефиниция коэффициента компактности здания. 52. Вывод выражения для расчета удельной теплозащитной характеристики здания. 53. Анализ теплозащиты зданий при помощи удельной теплозащитной характеристики. 54. Нормирование удельной теплозащитной характеристики зданий. 55. Классификация конструкций стен с повышенными теплозащитными свойствами. 56. Нормирование тепловой защиты зданий в России (СНиП 23-02-2003 Актуализированная редакция «Тепловая защита зданий»). 57. Нормирование тепловой защиты зданий в Сирии. 58. Конструктивные особенности трехслойных стеновых панелей. Конструкции узлов сопряжения стеновых панелей. 59. Теплотехнические неоднородности в стеновых	
--	--	--



панелях и удельные тепловые потоки через эти неоднородности.

60. Анализ возможных значений приведенного сопротивления теплопередаче панелей. Влажностный режим и долговечность трехслойных стеновых панелей.

61. Свойства камней из поризованной керамики, газобетона, пеносиликата и полистиролбетона.

62. Удельные потоки теплоты через кладочные швы. Приведенное сопротивление теплопередаче кладок.

63. Влажностный режим и долговечность однослойных стен с учетом оштукатуривания.

64. Конструктивные особенности стен с облицовкой из кирпичной кладки.

65. Узлы сопряжения стен и их характеристики как теплотехнических неоднородностей.

66. Влажностный режим и долговечность стен с облицовкой из кирпичной кладки.

67. Долговечность и типичные ошибки проектирования и монтажа стен с облицовкой из кирпичной кладки.

68. Конструктивные особенности систем скрепленной теплоизоляции с тонким штукатурным слоем с учетом их пожарной безопасности.

69. Приведенное сопротивление теплопередаче. Влияние дюбелей на эксплуатационные свойства систем скрепленной теплоизоляции с тонким



	штукатурным слоем. 70. Влажностный режим стен с системами скрепленной теплоизоляции с тонким штукатурным слоем. 71. Долговечность и типичные ошибки проектирования и монтажа стен с системами скрепленной теплоизоляции с тонким штукатурным слоем. 72. Конструктивные особенности и материалы применяемые в НФС. 73. Особенности коррозии деталей подконструкции. 74. Экспериментальное определение класса пожарной безопасности НФС. 75. Удельные потоки теплоты через кронштейны - теплотехнические неоднородности НФС. 76. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче стены с НФС. 77. Аэродинамические воздействия на НФС. 78. Оценка влияния продольной фильтрации на теплозащитные свойства НФС. 79. Расчет скорости движения воздуха в воздушной прослойке НФС. 80. Эмиссия волокон из минераловатного утеплителя НФС и ее влияние на сопротивление теплопередаче конструкции. 81. Оценка влажностного режима НФС. 82. Характеристики теплозащиты стеклопакетов. 83. Характеристики теплозащиты оконных профилей.	
--	---	--



	84. Приведенное сопротивление теплопередаче оконных конструкций. 85. Критерий равноэффективности оконных блоков. 86. Алгоритм расчета трансмиссионных потерь теплоты помещениями зданий с использованием матричного метода. Анализ надбавок к величинам тепловой нагрузки на систему отопления помещения. 87. Учет инфильтрационных составляющих потерь теплоты помещением. Алгоритм расчета инфильтрационных потерь теплоты помещениями зданий с использованием матричного метода. 88. Алгоритм расчета энергосбережения при отоплении здания с учетом повышенной теплозащиты ограждающих конструкций. 89. Классификация теплоизоляционных материалов. 90. Плотность и пористость теплоизоляционных материалов. 91. Теплопроводность теплоизоляционных материалов. 92. Коэффициенты теплотехнического качества теплоизоляционных материалов. 93. Морозостойкость и сохранность теплоизоляционных материалов при эксплуатации. 94. Пожарно-технические характеристики теплоизоляционных материалов. 95. Экологическая безопасность теплоизоляционных материалов. 96. Технология производства каменной ваты и штапельного	
--	---	--

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
	стекловолокна. 97. Составы шихты и методы переработки расплава при изготовлении минеральной ваты. 98. Связующие и способы их введения в минеральную вату. 99. Асбест и изделия из него. 100. Вспученный перлит и изделия из него. 101. Пеностекло. 102. Ячеистые бетоны. Производство и свойства. 103. Полистиролбетон. 104. Пенополистирол. Производство и свойства. 105. Тепловой комфорт в помещении. 106. Тепловой режим в здании. 107. Теплообмен в помещении 108. Перенос тепла через светопрозрачные конструкции. 109. Показатель энергоэффективности теплоизоляционных материалов. 110. Расчёт температурных полей ограждающих конструкций.	

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий
1	Гагарин В.Г. Энергосберегающие ограждающие конструкции. Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 07.04.01 – Архитектура – М.: ГУЗ, 2015.- 3 п.л.
2	Методические указания к практическим занятиям «Физические свойства строительных материалов»/И.А. Синянский, В.С. Груздев, Н.А. Шелапутина, Е.А. Лободенко, М: ГУЗ, 2014. – 16 с

3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины



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

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет сформировать навыки, самостоятельного анализа свойств материалов, их применимости, определения по маркировкам принадлежности материалов к той или иной группе, их применимости в строительстве объектов недвижимости. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Подготовка презентаций
- Подготовка к практическому занятию с ИАМ
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к зачету

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке практических задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность применения; выдвигает совместно с преподавателем наиболее рациональный вариант

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК	
Этапы деятельности		Содержание деятельности			
		Преподаватель		Студент	
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса		Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения		Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования	
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.		Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью		Собирает и систематизирует информацию по теме	
Анализ информации, формулирование выводов		Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует		Анализирует собранную информацию	
Оформление работы, подготовка к представлению результатов		Консультирует в оформлении реферата и презентации		Оформляет конечные результаты	
Представление задания		Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям		Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации	
Подведение итогов, рефлексия и оценка		Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.		Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования	

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки, раскрывающие свойства материалов, направления их использования. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения применимости конкретных технических решений.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям



Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на лекциях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Подготовка к практическом занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.



План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к практическим занятиям преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме занятия, тщательно продумать свое устное выступление.

На занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.

В заключение преподаватель, как руководитель, подводит итоги занятий. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам;



- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на семинарских занятиях и выполнении практических заданий.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

Оценка «5» ставится, если студент:

- 1) полно и аргумен

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на семинарских занятиях и выполнении практических заданий.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
 - полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
 - сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- тированно отвечает по содержанию задания;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «4» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и



правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Методические рекомендации по подготовке научных сообщений

Научное сообщение – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и технической литературы по теме исследования.

Цель написания научного сообщения – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании необходимо:

- изучить техническую литературу по предмету исследования;
- осветить основные положения темы сообщения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу применения технических решений;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка сообщения подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (нормативные документы, научные статьи и т.д.) по теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего использования технического решения; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.).

Подготовка презентации по теме научного сообщения

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;
- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы

не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point . Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с при-видением примеров и/или пояс-нений	Нет ответов на вопросы
Итоговая оценка				



Дескрипторы для поэтапного оценивания сообщения

Уровень 5 – основная идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – идея ясна, слишком проста или неоригинальна, методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

Задания на самостоятельную работу по теме 1

Цель: Основные понятия теплообмена и теплоотдачи и теплопроводность, через ограждающие конструкции здания и их расчёт.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка к письменной проверочной работе.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 1-6, 44-48. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1, 2,; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 2

Цель: Знакомство с СП «Тепловая защита зданий». Получение индивидуального задания к расчёту энергоэффективных ограждающих конструкций здания. Расчёт геометрических показателей ограждающих конструкций. Расчёт сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.



2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Подготовка презентации в MS Power Point

4.Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 7-25, 37-42, 55-62.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1,2; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 3

Цель: Расчёт температурных полей ограждающих конструкций. Расчёт многослойных ограждающих конструкций. Расчёт вспомогательных и удельных энергетических характеристик зданий.

Содержание:

1.Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Подготовка презентации в MS Power Point

4.Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка к письменной проверочной работе..

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 40-43, 51-57.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1,2; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 4

Цель: Определение показателей расхода тепловой энергии через ограждающие конструкции зданий. Использование различных методов в проектировании энергосберегающих конструкций зданий. Расчёт Теплоустойчивости ограждающих конструкций

Виды садово-парковых дорожек. Особенности строительства и проектирования различных типов дорожек. Классификация плоскостных сооружений. Расчёт плоскостных сооружений с нанесением их на геоподоснову. Правила и нормы при строительстве плоскостных сооружений. Безопасность строительства и содержания парковых дорожек.

Содержание:

1.Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.



2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Подготовка презентации в MS Power Point

4.Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка к письменной проверочной работе.

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 25-30, 37-40, 66-67.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1,2; дополнительные: см. список

3.3 Оценка самостоятельной работы студентов магистров (СРС)

Контроль самостоятельной работы (КСР) – вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. КСР осуществляется преподавателем по результатам отчетов студентов. Оценка КСР выставляется по пятибалльной системе в отдельную ведомость и учитывается при аттестации студентов по дисциплине в период зачетно-экзаменационной сессии.

3.4 Задания для самостоятельной работы

Проверяемые компетенции:

Код	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций
ПКос-1	Способен эффективно использовать материалы, конструкции, технологии, инженерные системы при разработке архитектурно-градостроительных решений, проводить их экономическое обоснование, дополнительные исследования, связанные с поиском совершенствования экологических, композиционно-художественных, технологических и иных качеств архитектурной среды	ПКос-1.3 Знает систему и правила проектирования комфортной среды города и сельских территорий;
		ПКос-1.6 Умеет эффективно использовать материалы, нормативную литературу при разработке архитектурно-градостроительных решений.

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
ПКос-4	Способен руководить проектными работами, включая организацию и общую координацию работ по разработке проектной документации объектов капитального строительства (профессиональный стандарт «Архитектор» (10.008) , утверждённый приказом Минтруда России от 4 августа 2017 г. № 616н, С/02.7)	ПКос-4 .1 Знает нормативную базу строительства;
		ПКос4.3 – Знает экологически безопасные материалы и технологии; технологии производства конкурентоспособной продукции
		ПКос-4.4 Владеет принципами и условиями применения экологически безопасных материалов и технологий в строительстве

1. Актуальность проблемы энергосбережения в системах обеспечения микроклимата зданий.
2. Основные направления энергосбережения в системах обеспечения микроклимата зданий.
3. Снижение потерь теплоты зданиями.
4. Взаимосвязь энергосбережения и уровня теплового комфорта.
5. Повышенные уровни тепловой защиты здания.
6. Утепление наружных стен.
7. Снижение потерь теплоты через окна.
8. Снижение расхода теплоты на нагрев инфильтрующего воздуха.
9. Стыковые соединения с повышенным уровнем тепловой защиты.
10. Окна с повышенным уровнем тепловой защиты.
11. Укажите назначение и основные характеристики, которые отражаются в энергопаспорте объекта.
12. Укажите типовые мероприятия и их эффективность при энергосбережении в системах вентиляции.
13. Укажите примеры использования альтернативных источников энергии в системах отопления зданий.
14. Использование автоматического регулирования теплоотдачи нагревательных приборов.
15. Экономия теплоты в систем водяного отопления.
16. Экономия тепловой энергии за счёт применения систем пофасадного регулирования.
17. Применение эффективных способов передачи тепла с целью экономии тепловой энергии.
18. Что такое коэффициент компактности здания?



19. Что такое общий коэффициент теплопередачи здания?
20. Что такое коэффициент остекленности здания?
21. Как определяется удельная теплозащитная характеристика здания?
22. Какова толщина традиционной для России стены из кирпичной кладки?
23. Многослойные конструкции с повышенными теплоизолирующими свойствами.
24. Поэлементные требования к теплозащите ограждающих конструкций
25. Нормирование требуемого сопротивления теплопередаче исходя из условий энергосбережения.
26. Теплоусвоение ограждающих конструкций.
27. Теплоустойчивость полов.
28. Энергосберегающие мероприятия в системах кондиционирования воздуха.
29. Проблематика энергосбережения в системах обеспечения микроклимата зданий.
30. Основные резервы энергосбережения в системах обеспечения микроклимата зданий.
31. Укажите есть ли взаимосвязь между энергосбережением и уровнем теплового комфорта в зданиях.
32. Укажите цели проведения энергосберегающих мероприятий в системах отопления зданий.
33. основные понятия теплообмена через плоскую стенку .
34. Перечислите цели проведения энергосберегающих мероприятий в системах теплоснабжения зданий.
35. Укажите цели проведения энергосберегающих мероприятий по материалам ограждающих конструкций.
36. Назовите задачи проведения энергосберегающих мероприятий в системах обеспечения микроклимата зданий.
37. Перечислите критерии оценки при исследовании систем обеспечения микроклимата зданий с целью определения их энергоэффективности.
38. Практическое определение теплоустойчивости.
39. Укажите, что является исходными данными для формирования задания на разработку проекта по энергосбережению здания.
40. Укажите, что является исходными данными для формирования задания на разработку проекта по энергосбережению для покрытий зданий.
41. Сложный теплообмен
42. Укажите, что является исходными данными для формирования задания на разработку проекта по энергосбережению в системе теплоснабжения объекта.
43. Какие цели должны быть достигнуты при реализации проекта по энергосбережению в системах отопления здания?
44. Виды теплообмена.
45. Закон Фурье.
46. Какие цели должны быть достигнуты при реализации проекта по энергосбережению в системах теплоснабжения здания?
47. Что такое градиент температур?
48. Перечислите основные направления энергосбережения в системах обеспечения микроклимата зданий.



49. Отечественный и зарубежный опыт реализации энергосберегающих технологий системах обеспечения микроклимата зданий
50. Укажите цели внедрения энергосберегающих мероприятий в ограждающих конструкциях
51. Теплопроводность ограждающих конструкций.
52. Укажите цели внедрения энергосберегающих мероприятий в системах горячего водоснабжения.
53. Теплоотдача ограждающих конструкций..
54. Какие задачи решались при разработке проектов по энергосбережению системах обеспечения микроклимата зданий?
55. Какие приоритетные направления энергосбережения были выбраны в энергосберегающих проектах для систем обеспечения микроклимата зданий при их разработке? Почему?
56. Какие критерии оценки энергоэффективности использовались при реализации энергосберегающих решений для систем обеспечения микроклимата зданий? Почему?
57. Особенности реализации энергосберегающих мероприятий в высотных зданиях; жилых зданиях"
58. Укажите проблемы внедрения энергосберегающих мероприятий в высотных зданиях.
59. Расчёт теплопотерь через ограждающие конструкции здания..
60. Нормативная документация по обеспечению энергосбережения ограждающих конструкций.

Критерии и шкала оценивания опроса

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по теме, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;

- оценка **«хорошо»** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- оценка **«удовлетворительно»** дан неполный ответ на поставленный вопрос, не показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ структурирован не четко, нелогичен. Допущены неточности или значительные ошибки.

- оценка **«неудовлетворительно»** - ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность,



нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

3.5 Задачи

Проверяемые компетенции:

Код	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций
ПКос-1	Способен эффективно использовать материалы, конструкции, технологии, инженерные системы при разработке архитектурно-градостроительных решений, проводить их экономическое обоснование, дополнительные исследования, связанные с поиском совершенствования экологических, композиционно-художественных, технологических и иных качеств архитектурной среды	ПКос-1.3 Знает систему и правила проектирования комфортной среды города и сельских территорий;
		ПКос-1.6 Умеет эффективно использовать материалы, нормативную литературу при разработке архитектурно-градостроительных решений.
ПКос-4	Способен руководить проектными работами, включая организацию и общую координацию работ по разработке проектной документации объектов капитального строительства (профессиональный стандарт «Архитектор» (10.008) , утверждённый приказом Минтруда России от 4 августа	ПКос-4 .1 Знает нормативную базу строительства;
		ПКос4.3 – Знает экологически безопасные материалы и технологии; технологии производства конкурентоспособной продукции

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
	2017 г. № 616н, С/02.7)	ПКос-4.4 Владеет принципами и условиями применения экологически безопасных материалов и технологий в строительстве

61. Произвести теплотехнический расчет наружной стены (определение толщины утеплителя и выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания). Исходные данные Место строительства – г. Пермь. Зона влажности – нормальная. Продолжительность отопительного периода $ht\ z = 229$ суток. Средняя расчетная температура отопительного периода $ht\ t = -5,9\ ^\circ\text{C}$. Температура холодной пятидневки $ext\ t = -35\ ^\circ\text{C}$. Расчет произведен для пятиэтажного жилого дома: температура внутреннего воздуха $int\ t = + 20^\circ\text{C}$; влажность воздуха: $\varphi = 55\ %$; влажностный режим помещения – нормальный.

62. Произвести теплотехнический расчет чердачного перекрытия холодного чердака пятиэтажного жилого дома (определение толщины утеплителя и выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания). Исходные данные Место строительства – г. Пермь. Климатический район – I В. Зона влажности – нормальная. Продолжительность отопительного периода $ht\ z = 229$ сут. Средняя расчетная температура отопительного периода $htt = -5,9\ ^\circ\text{C}$. Температура холодной пятидневки $ext\ t = -35\ ^\circ\text{C}$. Температура внутреннего воздуха $int\ t = + 20^\circ\text{C}$. Влажность воздуха $\varphi = 55\ %$. Влажностный режим помещения – нормальный. Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б. Коэффициент тепловосприимчивости внутренней поверхности ограждения $int = 8,7$.

63. Теплотехнический расчет стеновой панели производственного здания (определение толщины теплоизоляционного слоя в трехслойной железобетонной панели на гибких связях). А. Исходные данные Место строительства – г. Пермь. Климатический район – I В. Зона влажности – нормальная. Продолжительность отопительного периода $ht\ z = 229$ сут. Средняя расчетная температура отопительного периода $htt = -5,9\ ^\circ\text{C}$. Температура холодной пятидневки $ext\ t = -35\ ^\circ\text{C}$. Температура внутреннего воздуха $tint = +18\ ^\circ\text{C}$. Влажность воздуха $\varphi = 50\ %$. Влажностный режим помещения – нормальный. Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б. Коэффициент тепловосприимчивости внутренней поверхности ограждения $int = 8,7\ \text{Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения $ext = 23\ \text{Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$.

64. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций «теплого» чердака (определение толщины утепляющего слоя чердачного перекрытия и покрытия). Исходные данные Тип здания – 9-этажный жилой дом. Кухни в квартирах оборудованы газовыми плитами. Высота чердачного пространства – 2,0 м. Площади покрытия (кровли) $Ag.c = 367,0\ \text{м}^2$, перекрытия теплого чердака $Ag.f =$



367,0 м², наружных стен чердака $A_{g.w} = 108,2$ м². В теплом чердаке размещена верхняя разводка труб систем отопления и водоснабжения. Расчетные температуры системы отопления – 95 °С, горячего водоснабжения – 60 °С. Диаметр труб отопления 50 мм при длине 55 м, труб горячего водоснабжения 25 мм при длине 30 м. Зона влажности – нормальная. Продолжительность отопительного периода $z_{ht} = 229$ сут. Средняя расчетная температура отопительного периода $t_{ht} = -5,9$ °С. Температура холодной пятидневки $t_{ext} = -35$ °С. Температура внутреннего воздуха $t_{int} = +20$ °С. Относительная влажность воздуха: $\phi = 55$ %. Влажностный режим помещения – нормальный. Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б. Коэффициент тепловосприимчивости внутренней поверхности покрытия теплого чердака $\alpha_{int} = 9,9$ Вт/м² • °С.

65. Произвести расчет температуры на внутренней поверхности кирпичной кладки толщиной 510 мм с бетонным включением шириной 100 мм. А. Исходные данные Место строительства – г. Казань Климатический район – IV. Зона влажности – нормальная . Влажностный режим помещения – нормальный. Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б. Продолжительность отопительного периода $z_{ht} = 229$ сут. Средняя температура отопительного периода $t_{ht} = -5,9$ °С. Температура внутреннего воздуха $t_{int} = +20$ °С. Температура холодной пятидневки наружного воздуха $t_{ext} = -32$ °С. Коэффициент тепловосприимчивости внутренней поверхности ограждения $\alpha_{int} = 8,7$ Вт/м² • °С . Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения $\alpha_{ext} = 23$ Вт/м² • °С . Размеры теплопроводного включения $a = c = 100$ мм.

66. Определить удельный расход тепловой энергии на отопление 9-ти этажного одноквартирного жилого дома (башенного типа), приведенного на прилагаемом рисунке. Исходные данные Место строительства – г. Пермь. Климатический район – IV. Зона влажности – нормальная . Влажностный режим помещения – нормальный. Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б. Продолжительность отопительного периода $z_{ht} = 229$ сут. Средняя температура отопительного периода $t_{ht} = -5,9$ °С. Температура внутреннего воздуха $t_{int} = +20$ °С. Температура холодной пятидневки наружного воздуха $t_{ext} = -35$ °С. Здание оборудовано «теплым» чердаком и техническим подвалом. Температура внутреннего воздуха в техническом подвале $t_{cbt} - t_{int} = +2$ °С. Высота здания от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты $H = 29,7$ м. Высота этажа – 2,8 м.

67. Определить, удовлетворяет ли требованиям теплоустойчивости трёхслойная железобетонная панель с утеплителем из пенополистирола. Исходные данные Место строительства – г. Ростов – на – Дону Зона влажности по карте – сухая Влажностный режим помещения – нормальный. Условия эксплуатации ограждающих конструкций – А Температура внутреннего воздуха $t_{int} = +20$ °С. Температура холодной пятидневки наружного воздуха $t_{ext} = -22$ °С Среднемесячная температура наиболее жаркого месяца (июля) - $t_{ext} = 23$ °С Относительная влажность внутреннего воздуха - $\phi_{int} = 55$ %



Критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.

Оценка «хорошо» -выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задача решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задача не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.6 Тесты

Проверяемые компетенции:

Код	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций
ПКос-1	Способен эффективно использовать материалы, конструкции, технологии, инженерные системы при разработке архитектурно-градостроительных решений, проводить их экономическое обоснование, дополнительные исследования, связанные с поиском совершенствования экологических, композиционно-художественных, технологических и иных качеств архитектурной среды	ПКос-1.3 Знает систему и правила проектирования комфортной среды города и сельских территорий;
		ПКос-1.6 Умеет эффективно использовать материалы, нормативную литературу при разработке архитектурно-градостроительных решений.
ПКос-4	Способен руководить проектными работами, включая организацию и общую координацию работ по разработке проектной документации объектов капитального строительства (профессиональный стандарт «Архитектор» (10.008) , утверждённый приказом Минтруда России от 4 августа	ПКос-4 .1 Знает нормативную базу строительства;
		ПКос4.3 – Знает экологически безопасные материалы и технологии; технологии производства конкурентоспособной продукции

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
	2017 г. № 616н, С/02.7)	ПКос-4.4 Владеет принципами и условиями применения экологически безопасных материалов и технологий в строительстве

1. Верно ли, что расположение в толще многослойного ограждения утепляющего слоя вблизи или непосредственно на его наружной грани увеличивает общее сопротивление этого ограждения теплопередаче?

а) Да, верно

б) Нет, неверно

2. Верно ли, что расположение утепляющего слоя в толще многослойного ограждения около его внутренней грани уменьшает общее сопротивление этого ограждения теплопередаче?

а) Да, верно

б) Нет, неверно

3. Верно ли, что величина перепада температуры на границах конструктивного слоя в толще многослойного термически однородного ограждения не зависит от термических сопротивлений рядом расположенных слоёв?

а) Да, верно

б) Нет, неверно

4. Верно ли, что термическое сопротивление конструктивного слоя в толще многослойного термически однородного ограждения оказывает влияние на сопротивление прохождению теплового потока через соседние слои?

а) Да, верно

б) Нет, неверно

5. Можно ли утверждать, что по графическому характеру линии распределения температуры в толще многослойного термически однородного ограждения можно визуально определить местоположение в ней самого теплозащитного слоя?

а) Да, верно

б) Нет, неверно

6. Верно ли, что наклон линии падения температуры в конструктивном слое многослойной ограждающей конструкции на графике распределения температуры в её толще не зависит от термических сопротивлений рядом расположенных слоёв?

а) Да, верно

б) Нет, неверно

7. Верно ли, что порядок расположения слоёв в толще многослойной термически однородной ограждающей конструкции может повлиять на фактический срок физического износа (долговечность) этого ограждения?



а) Да, верно

б) Нет, неверно

8. Верно ли, что местоположение плоскости нулевой температуры в толще многослойного ограждения уменьшает термическое сопротивление конструктивного слоя, в котором проходит эта плоскость?

а) Да, верно

б) Нет, неверно

9. На чём из ниже перечисленного отражается местоположение плоскости нулевой температуры в толще многослойного термически однородного ограждения:

а) на величине общего сопротивления этого ограждения теплопередаче;

б) на величине перепада температур на внешней и внутренней поверхностях этого ограждения

в) на долговечности этого ограждения;

г) на величине перепада температуры в слое, через который проходит плоскость нулевой температуры;

д) среди перечисленного такого фактора нет.

10. Что из нижеперечисленного НЕ окажет влияния на определение для элемента теплозащитной оболочки сопротивления теплопередаче, необходимого (требуемого по СНиП) из условий энергосбережения?

а) местоположение элемента в системе теплозащитной оболочки;

б) функция ограждаемого помещения;

в) продолжительность отопительного периода;

г) средняя температура самой холодной пятидневки;

д) средняя температура отопительного периода.

11. Можно ли утверждать, что фактическая относительная влажность в воздушной среде помещения зависит от температуры этой воздушной среды?

а) Да, можно

б) Нет

12. Верно ли, что зона влажности места возведения архитектурного объекта влияет на величину требуемых сопротивлений теплопередаче всех элементов теплозащитной оболочки?

а) Да, верно

б) Нет, неверно

13. Что из нижеперечисленного НЕ рационально при необходимости увеличения общего сопротивления ограждающей конструкции теплопередаче?

а) организация в толще конструкции замкнутых воздушных прослоек;

б) постановка материалов с низким коэффициентом теплопроводности;

в) постановка на наружной поверхности ограждения материалов с малой степенью черноты;

г) организация вентилируемого воздушного зазора у наружной поверхности ограждения;

д) среди перечисленного такого приёма нет.



14. Верно ли, что параметры теплового комфорта в помещении не зависят от местоположения плоскости «нулевой температуры» в толще ограждающих помещение конструкций?

- а) Да, верно
- б) Нет, неверно

15. Верно ли, что теплообмен человека в помещении с окружающей его средой СПОСОБОМ ИЗЛУЧЕНИЯ не зависит от сопротивления ограждающих конструкций теплопередаче?

- а) Да, верно
- б) Нет, неверно

16. Можно ли утверждать, что величина предельной упругости водяного пара в воздушной среде помещения опосредованно нормируется в зависимости от функции помещения?

- а) Да, можно
- б) Нет

17. Что из нижеперечисленного НЕ повлияет на определение необходимой величины дополнительного утепляющего слоя в элементах теплозащитной оболочки реконструируемого здания согласно современным требованиям теплозащиты?

- а) местоположение элемента ограждения в системе здания;
- б) ГСОП (DD) местонахождение объекта;
- в) зона влажности местонахождения объекта;
- г) порядок расположения слоёв в существующей толще ограждения;
- д) среди перечисленного такого фактора нет.

18. Что из нижеперечисленного НЕ повлияет на требуемое минимальное сопротивление ограждения теплопередаче из условий санитарно - гигиенических?

- А) перепад температур по обе стороны ограждения;
- Б) ГСОП места возведения объекта;
- В) нормированная величина коэффициента тепловосприятия внутренней поверхности ограждения;
- Г) требуемая величина перепада t_{int} и t_{int} (°C);
- Д) местоположение ограждения в системе теплозащитной оболочки здания.

19. Верно ли, что между общим сопротивлением ограждения теплопередаче, температурой точки росы в воздушной среде помещения и физической долговечностью ограждения существует взаимосвязь?

- а) Да, верно
- б) Нет, неверно

20. Что из нижеперечисленного НЕ окажет влияния на возможность выпадения конденсата водяного пара на внутренней поверхности элементов теплозащитной оболочки здания:

- А) расположение приборов отопления;
- Б) величина общего сопротивления элемента ограждения теплопередаче;
- В) величина относительной влажности воздуха в помещении;
- Г) степень черноты материала на внутренней поверхности ограждения;



Д) среди перечисленного такой фактор отсутствует.

21. Верно ли, что по гигиеническим соображениям величина $\Delta t_{\text{оС}}$ у внутренней поверхности ограждения должна быть не менее температуры точки росы в воздушной среде помещения?

- а) Да, верно
- б) Нет, неверно

22. Верно ли, что с увеличением общего сопротивления элемента конструкции паропроницанию уменьшается возможность увлажнения внутренней поверхности элемента ограждения конденсатом водяного пара?

- а) Да, верно
- б) Нет, неверно

23. Верно ли, что влажностный режим помещения оказывает влияние на общее сопротивление ограждающей конструкции теплопередаче?

- а) Да, верно
- б) Нет, неверно

24. Верно ли, что нормируемый санитарно - гигиенический параметр $\Delta t_{\text{н оС}}$ на внутренней поверхности ограждения отапливаемого помещения зависит от местоположения этого ограждения в системе помещения?

- а) Да, верно
- б) Нет, неверно

25. Верно ли, что в стенах, ограждающих помещение холодильной камеры, расположенной внутри отапливаемого помещения, утеплитель следует располагать изнутри камеры?

- а) Да, верно
- б) Нет, неверно

26. Верно ли, что на внутренней поверхности элемента ограждения следует предусмотреть (и это рационально) материал с малой степенью черноты, ибо этим можно увеличить общее сопротивление ограждения теплопередаче?

- а) Да, верно
- б) Нет, неверно

27. Верно ли, что и температура точки росы в воздушной среде помещения $t_{\text{д оС}}$ и санитарно-гигиенический параметр комфортности в помещении $\Delta t_{\text{оС}}$ связаны с температурой $t_{\text{н тоС}}$ в воздушной среде помещения ?

- а) Да, верно
- б) Нет, неверно

28. К сооружениям относятся:

- а) мосты, плотины, дамбы, каналы;
- б) магазины, театры, поликлиники;
- в) заводы, фабрики, гаражи;
- г) фермы, теплицы, зернохранилища.

29. К первой группе долговечности относятся здания и сооружения со сроком службы:



- а) менее 20 лет;
- б) от 20 до 50 лет;
- в) от 50 до 70 лет;
- г) более 100 лет.

30. Сплошные фундаменты выполняют:

- а) под отдельно стоящие опоры;
- б) в виде непрерывной стены из монолитных или сборных элементов;
- в) в виде массивной монолитной плиты под всем зданием;
- г) при строительстве на слабых грунтах;

31. По характеру работы стены подразделяют на:

- а) утепленные и неутепленные;
- б) наружные и внутренние;
- в) сборные и монолитные;
- г) несущие, самонесущие, навесные;

32. Несущие стены:

- а) выполняют в основном ограждающие функции;
- б) воспринимают нагрузки от покрытий, перекрытий, от ветра;
- в) украшают фасад здания;
- г) не воспринимают нагрузок от покрытий, перекрытий и технологического оборудования;

33. В зданиях с неполным каркасом несущими элементами являются:

- а) колонны, столбы;
- б) стены и отдельные опоры;
- в) стены и перекрытия;
- г) стены;

34. Перекрытия – это:

- а) часть здания, передающая все нагрузки от здания на основание;
- б) конструкции, ограждающие помещения от внешней среды;
- в) конструкции, разделяющие внутреннее пространство здания на этажи;
- г) внутренние вертикальные ограждения, разделяющие здание на помещения;

35. По расположению в здании стены подразделяют на:

- а) утепленные и не утепленные;
- б) наружные и внутренние;
- в) сборные и монолитные;
- г) несущие, самонесущие, навесные;

36. Навесные стены:

- а) выполняют в основном ограждающие функции;
- б) воспринимают нагрузки от покрытий, перекрытий, от ветра; в) украшают фасад здания;
- г) не воспринимают нагрузок от покрытий, перекрытий и технологического оборудования;



37. В каркасных зданиях несущими элементами являются:

- а) колонны, столбы;
- б) стены и отдельные опоры;
- в) стены и перекрытия;
- г) стены;

Критерии и шкала оценки тестовых заданий

Критерии оценивания: Уровень овладения компетенциями в т.ч. - Полнота знаний теоретического контролируемого материала. - Количество правильных ответов.	Кол. правильных ответов, обеспечивающих получение:			
	Зачета	Оценки за экзамен или дифференцированный зачет		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Оцениваемый показатель	От 55% и выше правильных ответов	55% и более правильных ответов	70% и более правильных ответов	85% и более правильных ответов
Количество тестовых заданий:				
15	8	От 8 до 11	От 11 до 13	13 и более
20	11	От 11 до 14	От 14 до 17	17 и более
25	13	От 13 до 18	От 18 до 21	21 и более
26	14	От 14 до 18	От 18 до 22	22 и более
30	16	От 16 до 21	От 21 до 26	26 и более
40	22	От 22 до 28	От 28 до 34	34 и более

3.7. Задания для подготовки к занятиям семинарского/практического типа

Занятия семинарского/практического типа для студентов очной формы обучения

Тема 1. Энергетические ресурсы. Энергетический баланс.

Цель и задачи: изучить основы передачи тепла через стенку. Исследовать факторы, влияющие на особенности теплопередачи тепла

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности расчёта передачи теплоты через плоские стенки.
2. Виды задач по передаче теплоты через плоские стенки,
3. с последующим их разбором.



Задания для самостоятельной работы: подготовка сообщения по вопросу «Необходимость исследования влияния факторов на теплопроводность ограждающих конструкций различных типов».

Задания: 1-8, 31-40.

Источники: обязательные: 1, 2; дополнительные: см. список

Тема 2. Определение геометрических и теплотехнических показателей ограждающих конструкций зданий. Конструкции стен с повышенным уровнем теплозащиты

Цель и задачи: изучить принципы Расчёта геометрических и теплотехнических показателей ограждающих конструкций зданий. Сформировать навык по определению влияния внешних факторов на конструкции стен с повышенным уровнем теплозащиты

Вопросы для обсуждения:

1. Изучение, расчёт и заполнение раздела Геометрические показатели, «Энергетического паспорта зданий», согласно индивидуальному заданию.
2. Принципы расчёта термических сопротивлений
3. Решение задач по расчёту термического сопротивления ограждающих конструкций
4. Изучение, расчёт и заполнение раздела Сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, «Энергетического паспорта зданий», согласно индивидуальному заданию.

Задание для самостоятельной работы: подготовка сообщения по вопросу «Нормативная документация при строительстве и эксплуатации ограждающих конструкций»

Задания: 29-34, 63-64.

Источники: обязательные: 1, 2; дополнительные: см. список

Тема 3. Определение теплопотерь здания. Нормирование теплокарты зданий. Снижение теплопотерь через ограждающие конструкции зданий, архитектурными приёмами.

Цель и задачи: изучить возможности снижения теплопотерь через ограждающие конструкции зданий, архитектурными приёмами.

Вопросы для обсуждения:

1. Расчёт многослойных ограждающих конструкций и заполнение соответствующих пунктов «Энергетического паспорта зданий», согласно индивидуальному заданию.
2. Принципы расчёта вспомогательных и удельных энергетических характеристик зданий.
3. Расчёт вспомогательных и удельных энергетических характеристик и заполнение соответствующего раздела «Энергетического паспорта зданий», согласно индивидуальному заданию

Задания для самостоятельной работы: подготовка сообщения по вопросу «Применение методов снижающих теплопотери через ограждающие конструкции».

Задания: 43-51, 54-56.



Источники: обязательные: 1,2; дополнительные: см. список

Тема 4. Опыт применения энергосберегающих технологий и конструктивных особенностей при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий.

Цель и задачи: Изучить опыт строительства энергосберегающих ограждающих конструкций.

Вопросы для обсуждения:

1. Различные методы в проектировании энергосберегающих конструкций зданий.

2. Особенности расчётов энергосберегающих конструкций зданий.

3. Принципы расчёта влажностного режима энергосберегающих конструкций зданий.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Энергосберегающие конструкции пассивных домов».

Задания: 10-17, 26-38, 61-63.

Источники: обязательные: 1,2, дополнительные: см. список

3.8 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «*Энергосберегающие ограждающие конструкции*» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой (промежуточной) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях;
- по результатам научных сообщений;
- по результатам опросов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением магистрантами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.



К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью проектов исследовательской работы, написания рефератов, круглым столам, коллоквиумам);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине **«Энергосберегающие ограждающие конструкции»** требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): 07.04.01 «Архитектура» в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена носит дифференцированный характер по пятибальной шкале

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

		Государственный университет по землеустройству		СТО СМК	
		Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.			
	Тест	Проводится семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий		
	Разноуровневые задачи и задания	Выполняются на практических занятиях по темам. а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.	Комплект типовых задач		
2	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов экзамену		к

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 49
-------	----------	-------------	--------------	---------



(модулю) Энергосберегающие ограждающие конструкции включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Энергосберегающие ограждающие конструкции» представлен в приложении 1.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1 – Основная и дополнительная литература

№	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
Основная литература		
1	Павлова Л.В. Современные энергосберегающие ограждающие конструкции зданий. Стены : учебное пособие / Павлова Л.В.. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 72 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/20519.html	Электронный доступ через ЭБС Университета
2	Протасевич А.М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений : учебное пособие / Протасевич А.М.. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 240 с. — ISBN 978-985-06-2503-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/35550.html	Электронный доступ через ЭБС Университета
Дополнительная литература		
1.	. Кудинов И.В. Теоретические основы теплотехники. Часть II. Математическое моделирование процессов теплопроводности в многослойных ограждающих конструкциях : учебное пособие / Кудинов И.В., Стефанюк Е.В.. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 422 с. — ISBN 978-5-9585-0555-5. — Текст : электронный // Электронно-	Электронный доступ через ЭБС Университета
© ГУЗ		Выпуск 1
Изменение 0		Экземпляр №1
		Стр. 50

	Государственный университет по землеустройству	СТО СМК
	библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/22627.html	
2.	Ганжа В.Л. Основы эффективного использования энергоресурсов. Теория и практика энергосбережения : монография / Ганжа В.Л.. — Минск : Белорусская наука, 2007. — 451 с. — ISBN 978-985-08-0810-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/12310.html	Электронный доступ через ЭБС Университета

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы. Соответствует федеральным государственным образовательным стандартам.
2.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы. Соответствует федеральным государственным образовательным стандартам.
3.	https://znanium.com/ Электронно-библиотечная система Znanium	Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы. Соответствует федеральным государственным образовательным стандартам.
5.	- издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
6.	ЭБС «ЮРАЙТ» ()	Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы. Соответствует федеральным государственным образовательным стандартам.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ



При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Office (PowerPoint, Word и т. д), Open Office, Skype.

На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения Microsoft Power Point, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант.

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы: информационно-справочные и поисковые системы Yandex, Google.

Профессиональные базы данных: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», Справочно-правовая система «Гарант»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1	https://e.lanbook.com/	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань»
2	http://znanium.com/	Электронно- библиотечная система ZNANIUM.COM
3	https://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
4	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
5	https://guz.bibliotech.ru	Электронно-библиотечная система ГУЗ



8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Энергосберегающие ограждающие конструкции» используются:

Аудитория 5005 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Маркерная доска -1 шт. Кульман металлический– 1шт. Проектор view sonic-1шт. Ноутбук ASUS. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО) Экран для проектора (с электроприводом)-1шт. Сменяемая учебно-методическая выставка.

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Аудитория 10-1 (Читальный зал). Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитория 5010 (Компьютерная лаборатория архитектурного факультета):

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Стационарный компьютер – 11шт Стол для оборудования – 1шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

Аудитории 204-207, 209, 211 (компьютерные классы). Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами



реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиамаериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

