

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 16.09.2025 13:59:17
Уникальный идентификатор:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b7442

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е.ВОРОШИЛОВА»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Современные строительные системы
для направления подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
профиль: «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – инженер-строитель

Луганск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденный Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2017 №483 (с изменениями и дополнениями)

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

Доцент



М.А. Давиденко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры проектирования сельскохозяйственных объектов (протокол №10 от 22.05.2023).

**Заведующий кафедрой
проектирования сельскохозяйственных
объектов**



В.П. Матвеев

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета землеустройства и кадастров (протокол № 11 от 25.05 2023).

Председатель методической комиссии



Е.В. Богданов

**Руководитель основной профессиональной
образовательной программы**



А.И. Давиденко

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Современные строительные системы — это дисциплина, которая знакомит студентов с различными видами современных строительных систем, особенностями технологии их устройства и рациональными областями применения. Также дисциплина развивает представления о возможностях современных строительных материалов в плане разработки эффективных строительных систем, создания уникальных архитектурно-конструктивных решений зданий и разработки оригинальных дизайнерских проектов.

Целью изучения дисциплины дать студенту знания, необходимые для последующего изучения специальных строительных дисциплин. Дать необходимые знания о строении и свойствах современных строительных систем;

Задачи изучения дисциплины: В результате изучения данной дисциплины студент должен уметь производить испытание строительных систем по стандартным методикам, иметь представление о современных строительных системах;

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Современные строительные системы» Б1.В.09 относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения таких дисциплин, как «Строительные конструкции и основы архитектуры».

Программа дисциплины логически взаимосвязана со смежными дисциплинами: «Реконструкция зданий и сооружений», «Проектирование зданий в особых условиях».

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p>	<p>ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий</p>	<p>Знать: - Состав исходных данных для проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</p> <p>Уметь: - Определять состав и порядок подготовки исходных данных для проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений - Анализировать и оценивать принятые проектные решения разделов проектной документации в части, касающейся энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности - Выбирать методики теплотехнических расчетов в соответствии с их видом;</p> <p>Владеть: - Навыками осуществления теплотехнических расчетов ограждающих конструкций - Навыками осуществления расчетов энергетических показателей здания - Навыками подготовки аналитического отчета по составу и содержанию принятых технических, конструктивных и архитектурных решений;</p>

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		6 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	
Контактная обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятии) всего, в т.ч.	36	36	
Аудиторная работа:	36	36	
Лекции	16	16	
Практические занятия	20	20	
Лабораторные работы	-	-	
Другие виды аудиторных занятий	-	-	
Самостоятельная работа обучающихся, час	72	72	
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия дисциплины. Нормативная база.	2	2		12
2.	Тема 2. Сухие строительные смеси.	2	4		12
3.	Тема 3. Современные системы изоляции фундаментов и подвалов.	3	4		12
4.	Тема 4. Современные фасадные системы.	3	4		12
5.	Тема 5. Современные кровельные системы	3	4		12
6.	Тема 6. Современные отделочные системы.	3	2		12
	Всего	16	20	-	72
заочная форма обучения					

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Тема 1. Введение. Основные понятия дисциплины. Нормативная база.

1.1.. Задачи курса. Нормативные документы. Работа строительного сооружения под воздействием окружающей среды. Нагрузки и воздействия на материалы в несущих и ограждающих конструкциях. Требования к строительным материалам, конструкциям и сооружениям по экономическим показателям, безопасности, надежности, экологии.

1.2. Понятие строительных систем, комплектных строительных систем.

Тема 2. Сухие строительные смеси.

2.1. Строительные растворы. Классификация. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытания.

2.2. Сухие строительные смеси. Преимущества сухих строительных смесей перед традиционными растворными смесями. Материалы для изготовления сухих строительных смесей.

2.3. Классификация сухих строительных смесей.

2.4. Применение сухих строительных смесей различных видов, основы технологии.

2.5. Показатели качества и технические требования, предъявляемые к сухим строительным смесям на гипсовом и цементном вяжущем.

Тема 3. Современные системы изоляции фундаментов и подвалов.

3.1. Влияние влаги на эксплуатационные свойства подземных конструкций.

3.2. Методы повышения водонепроницаемости несущих конструкций подземной части здания.

3.3. Герметизация технологических и деформационных швов (гидрошпонки, набухающие шнуры, инъекционные системы, герметики, гидроизоляционные ленты).

3.4. Условия работы гидроизоляционных материалов. Требования к гидроизоляционным материалам. Факторы, влияющие на выбор гидроизоляционных материалов.

3.5. Оклеечная гидроизоляция. Применяемые материалы, технология устройства, преимущества и недостатки.

3.6. Гидроизоляционные полимерные мембраны.

3.7. Мастичная гидроизоляция. Виды мастик, технология устройства, преимущества и недостатки.

3.8. Обмазочная гидроизоляция на минеральной основе. Виды гидроизоляционных составов. Технология устройства, преимущества и недостатки. Пенетрирующие материалы на минеральной основе.

3.9. Штукатурная гидроизоляция. Торкретирование.

3.10. Устройство теплоизоляции фундамента. Применяемые материалы.

3.11. Дренаж как элемент системы гидроизоляции подземной части здания.

3.12. Типовые схемы изоляции фундаментов с применением оклеечной, мастичной, обмазочной гидроизоляции на минеральной основе.

Тема 4. Современные фасадные системы.

4.1. Фасадные системы, их назначение, технические требования к фасадным системам.

4.2. Современные стеновые штучные материалы и изделия (стеновые керамические материалы, ячеистобетонные, полистиролбетонные, керамзитобетонные блоки, силикатные изделия и др.). Основы технологии, показатели качества, преимущества и недостатки, рациональные области применения.

4.3. Эффективные теплоизоляционные материалы для изоляции строительных конструкций (минераловатные изделия, пеностекло, ячеистые пластмассы – пенополистирол, пенополиуретан). Основы технологии, основные свойства, преимущества и недостатки, рациональные области применения.

4.4. Пароизоляционные и гидроветрозащитные пленки и мембраны.

4.5. Технология вентилируемого фасада. Состав и особенности системы, варианты облицовки. Преимущества и недостатки.

4.6. Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями («мокрый фасад»). Виды, состав и особенности системы. Преимущества и недостатки.

4.7. Эффективные слоистые кладки из мелкоштучных элементов (двух- и трехслойные).

4.8. Трехслойные железобетонные панели.

4.9. Технология устройства каркасных стен (с деревянным каркасом и по технологии ЛСТК).

4.10. Светопрозрачные фасадные конструкции.

4.11. Фасады с использованием сэндвич-панелей. Рациональные области применения. Преимущества и недостатки.

4.12. Конструкции стен в деревянном домостроении. Дома из клееного бруса. Дома из цельного бруса. Дома из оцилиндрованного бревна. Дома на базе деревянного каркаса. Дома по Канадской технологии (из SIP панелей). Технология строительства из пакетного и однокамерного утепленного бруса.

Тема 5. Современные кровельные системы.

5.1. Общие сведения о кровельных системах. Разновидности крыш: скатные крыши, плоские крыши, эксплуатируемые и «зеленые» крыши. Несущие конструкции скатных и плоских крыш.

5.2. Состав кровельной системы. Общие принципы проектирования кровельной системы и выбора кровельного материала.

5.3. Классификация кровельных материалов. Технические требования к кровельному материалу.

5.4. Конструктивная схема скатной крыши (с теплым и холодным чердаком). Типовые конструктивные решения скатных крыш.

5.5. Материалы для устройства скатных крыш: металлическая черепица, профнастил, фальцевая кровля, композитная черепица, гибкая битумная черепица, керамическая черепица, цементно-песчаная черепица, сланцевая кровля, ондулин, шифер. Свойства, особенности технологии, преимущества и недостатки, области применения материалов.

5.6. Материалы для устройства плоских крыш. Рулонные кровельные битумные, битумно-полимерные и полимерные материалы. Свойства, преимущества и недостатки, области применения материалов. Мембранные кровельные покрытия. Мастичные кровельные покрытия. Рациональные области применения.

5.7. Типовые конструктивные решения плоских крыш (по профнастилу, по железобетонной плите, с однослойным и двухслойным утеплением, с различными вариантами кровельных материалов).

5.8. Типовые конструктивные решения эксплуатируемых крыш (классический и инверсионной).

Тема 6. Современные отделочные материалы.

6.1. Отделочные материалы. Общие сведения. Понятие «сухое строительство».

6.2. Комплектные системы для устройства перегородок. Виды, применяемые материалы. Каркасные перегородки с гипсокартонными листами. Технология устройства. Технологии выравнивания поверхностей гипсокартонными листами. Перегородки из гипсовых пазогребневых плит.

6.3. Технология устройства и отделки потолочных поверхностей. Подвесные потолки из гипсокартонных листов. Модульные подвесные потолки (классификация, устройство). Натяжные потолки.

6.4. Технологии устройства оснований полов. Стяжки. Наливные полы. Технология устройства сборных оснований полов. Напольные покрытия (паркет, паркетная доска, модульный паркет, инженерная доска, массивная доска, ламинат, линолеум, полимерные полы).

6.5. Технология устройства полов промышленных зданий.

6.6. Акустические системы. Повышение звукоизоляции перегородок и перекрытий. Акустические потолки.

6.7. Системы огнезащиты строительных конструкций и инженерного оборудования.

6.8. Плиты и плитки облицовочные (из натурального камня, керамические, керамогранит, полимерные, стеклянные, из искусственного камня).

6.9. Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация красочных материалов. Свойства лакокрасочных материалов. Основные компоненты лакокрасочных материалов. Виды красочных составов (масляные краски, лаки, эмалевые краски, воднодисперсионные краски, краски на неорганических вяжущих). Грунтовки.

3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия дисциплины. Нормативная база.	2	
2.	Тема 2. Сухие строительные смеси.	2	
3.	Тема 3. Современные системы изоляции фундаментов и подвалов.	3	
4.	Тема 4. Современные фасадные системы.	3	
5.	Тема 5. Современные кровельные системы	3	
6.	Тема 6. Современные отделочные системы.	3	
Всего		18	

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Тема 1. Строение, пороки и физико-механические свойства древесины	2	
2.	Тема 2. Расчет элементов деревянных конструкций.	4	
3.	Тема 3. Расчёт состава тяжёлого бетона.	4	
4.	Тема 4. Приготовление бетонной смеси, изготовление и испытание стандартных образцов.	4	
5.	Тема 5. Испытание битума	4	
6.	Тема 6. Кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумных вяжущих.	2	
Всего		20	

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрено

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Основными видами самостоятельной работы при изучении дисциплины являются:

- подготовка к практическим занятиям через проработку лекционного материала по соответствующей теме;

- изучение тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно рабочей программе дисциплины;
- систематизация знаний путем проработки пройденных лекционных материалов по конспекту лекций и учебному пособию на основании перечня вопросов, выносимых на зачет; тестовых вопросов по материалам лекционного курса.
- подготовка к текущему и итоговому контролю;
- самостоятельное решение поставленных задач по заранее освоенным алгоритмам.

Аудиторные занятия проводятся в виде практических занятий – это одна из важнейших форм обучения студентов. Проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплине. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям. Практические занятия проводятся в форме выполнения графического чертежа с использованием чертежных инструментов, а затем САПР AutoCAD с параллельным ответом на вопросы. Проведение таких форм практических занятий позволяет увязать теоретические положения с практической деятельностью предприятий, использующих в своей работе топографию, геодезию, землеустройство и кадастры.

При подготовке к практическим занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме;
- знать вопросы, предусмотренные планом практического занятия и принимать активное участие в их обсуждении;
- без затруднения отвечать по тестам, предлагаемым к каждой теме.

Основной целью практических занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы практического занятия.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

РГР не предусмотрены учебным планом

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия дисциплины. Нормативная база.	Технология бетона. Учебник. Ю.М. Баженов - М.: Изд-во АСВ, 2002.	12	
2.	Тема 2. Сухие строительные смеси.	Попов, К. Н. Строительные материалы [Текст]: учебник для вузов / К. Н. Попов, М. Б. Каддо. - Москва: Студент, 2012. - 440 с.	12	
3.	Тема 3. Современные системы изоляции фундаментов и	Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение [Текст]: учебное	12	

	подвалов.	пособие / И. А. Рыбьев. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 701 с.		
4.	Тема 4. Современные фасадные системы.	Плотников, В.В. Современные технологии повышения теплозащиты зданий / В.В.Плотников, Ботаговский, М.В. – Брянск.: БГИТА, 2009. – 134 с.	12	
5.	Тема 5. Современные кровельные системы	Дворкин Л.И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс]/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 832 с.	12	
6.	Тема 6. Современные отделочные системы.	1.Румянцев Б.М. Строительные системы. Часть 1. Системы внутренней отделки [Электронный ресурс]: учебное пособие / Румянцев Б.М., Жуков А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 284 с.	12	
Всего			72	

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрено.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Современные фасадные системы	Дискуссия	3

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература

№	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библи.
1	Попов, К. Н. Строительные материалы [Текст]: учебник для вузов / К. Н. Попов, М. Б. Каддо. - Москва: Студент, 2012. - 440 с.	30
2	Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение [Текст]: учебное пособие / И. А. Рыбьев. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 701 с.	26
3	Плотников, В.В. Современные технологии повышения теплозащиты зданий / В.В.Плотников, Ботаговский, М.В. - Брянск.: БГИТА, 2009. - 134 с.	31
4	Дворкин Л.И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс]/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 832 с.	24
5	1.Румянцев Б.М. Строительные системы. Часть 1. Системы внутренней отделки: учебное пособие / Румянцев Б.М., Жуков А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 284 с.	электр. ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

1	Технология бетона. Учебник. Ю.М. Баженов - М.: Изд-во АСВ, 2002.
---	--

6.1.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор	Название указаний (материалов)	Издательство	Год издания
	Д.В. Орешкин, В.С Семенов, Т.А. Розовская	Современные материалы и системы в строительстве: методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01 Строительство и	Москва: МГСУ	2015

		08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений		

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ЛНАУ

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Не предусмотрены

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории 2с302	
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий 2с303	
3.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций 2с303	
4.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 2с302	

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об из- менениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Реконструкция зданий и сооружений	Кафедра проектирования сельскохозяйственных объектов	согласовано	
Проектирование зданий в особых условиях	Кафедра проектирования сельскохозяйственных объектов	согласовано	

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

Кафедра Проектирования сельскохозяйственных объектов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
По дисциплине модулю «Современные строительные системы»

Направление подготовки: 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Профиль: «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Уровень профессионального образования: «специалист»

Год начала подготовки: 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - Состав исходных данных для проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;	Раздел 1. Общие сведения об инженерной графике. Правила графического оформления чертежей, изображения, надписи, обозначения. Раздел 2. Общие сведения о топографическом и землеустроительном черчении. Методы и приёмы работы с чертёжными инструментами. Раздел 3. Топографические и землеустроительные планы и карты их создание.	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - Определять состав и порядок подготовки исходных данных для проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений - Анализировать и оценивать принятые проектные решения		Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	

			<p>разделов проектной документации в части, касающейся энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности</p> <p>- Выбирать методики теплотехнических расчетов в соответствии с их видом;</p>			
		Третий этап (высокий уровень)	<p>Владеть: - Навыками осуществления теплотехнических расчетов ограждающих конструкций</p> <p>- Навыками осуществления расчетов энергетических показателей здания</p> <p>- Навыками подготовки</p>		Практически	Зачет
					е задания	

				аналитического отчета по составу и содержанию принятых технических, конструктивных и архитектурных решений;			
--	--	--	--	---	--	--	--

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические (лабораторные работы) задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практическое (лабораторные работы) задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.1	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»
4.2	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий	«Зачтено»
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий (лабораторных работ).

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания

ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: - Состав исходных данных для проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;

Тестовые задания закрытого типа

Быстротвердеющие клеевые смеси обозначаются:

1. F
2. E
3. C1
4. T

2. Для устройства перегородок в помещениях с влажным и мокрым режимом эксплуатации целесообразно применить:

1. Аквапанель
2. Гипсоволокнистые листы
3. Древесно-стружечные плиты
4. Ориентированные стружечные плиты

3. Вода, содержащая агрессивную углекислоту, является причиной:

1. коррозии бетона второго вида
2. коррозии бетона первого вида
3. коррозии бетона третьего вида
4. сульфатной коррозии бетона

4. К сплошным подвесным потолкам относятся:

1. Кассетные
2. Потолки из гипсокартонных листов
2. Реечные
4. Ячеистые

5. Наиболее стойкими к действию минеральных кислот, солей, щелочей являются:

1. деревянные конструкции
2. железобетонные конструкции
3. плотные бетоны

4. полимеры

Ключи

1.	1
2.	1
3.	1
4.	2
5.	1

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: - Определять состав и порядок подготовки исходных данных для проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений

- Анализировать и оценивать принятые проектные решения разделов проектной документации в части, касающейся энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности

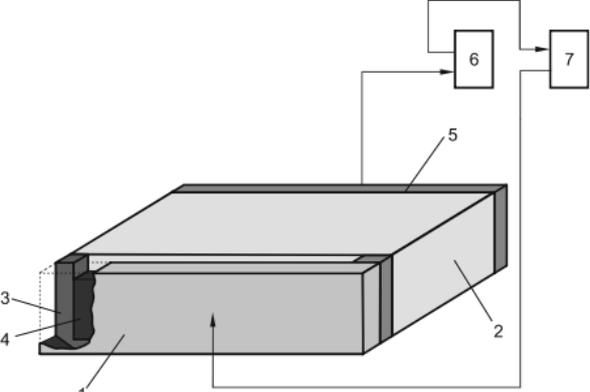
- Выбирать методики теплотехнических расчетов в соответствии с их видом;

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Какие существуют способы герметизации технологических швов?
2. Какие существуют нагрузки и воздействия окружающей среды на материал в несущих и ограждающих конструкциях?
3. Какие существуют методы повышения водонепроницаемости несущих конструкций подземной части здания?
4. Что такое технологические и деформационные швы?
5. Что такое оклеечная гидроизоляция? Каковы её преимущества и недостатки?

Ключи

1.	Для герметизации технологических швов обычно применяют следующие способы: 1. Гидрошпонки. Представляют собой профилированную ленту из ПВХ или резины. Принцип действия гидрошпонок основан на увеличении пути фильтрации воды. 2. Набухающие шнуры. Бывают разных видов и обычно изготавливаются из гидрофильной резины или на основе бентонитовых глин. 3. Инъекционные системы. Представляют собой специальный инъекционный шланг, замоноличиваемый в массиве бетона в зоне технологического шва. В зависимости от используемого инъекционного материала может применяться однократно (эпоксидные смолы) или многократно (суспензия цемента).
2.	Нагрузки от воздействий окружающей среды — это нагрузки, которые обусловлены условиями внешней среды, в которых находится оборудование в процессе его транспортирования, установки, эксплуатации или обслуживания. К нагрузкам от воздействий окружающей среды относятся: волновые нагрузки; ветровые нагрузки; нагрузки от течений; нагрузки, возникающие вследствие землетрясений; нагрузки от приливов/отливов; нагрузки от снега и льда; нагрузки от температурных изменений; нагрузки от морского обрастания конструкций;

	нагрузки, возникающие вследствие литодинамических процессов.
3.	<p>1. Ленты ЮСО закладываются в рабочие швы железобетонных конструкций непосредственно при новом строительстве, и в случае возникновения протечек позволяют устранить их путем прокачивания в шов инъекционного материала.</p> <p>2. Гидроизоляция подземной части с помощью гидроизоляционной мембраны.</p> <p>3. Для защиты пористых материалов от проникновения влаги с помощью давления, создаваемого ультразвуковыми колебаниями, вводят гидрофобизатор в толщу материала.</p>  <p>Способ защиты пористых материалов от проникновения влаги: 1 — преобразователь; 2 — пористый материал; 3 — резиновая прокладка; 4 — гидрофобизатор; 5 — приемный преобразователь; 6 — приемник, выход которого соединен с входом генератора 7</p>
4.	<p>деформационный шов — это технологический разрез, который делит строение на блоки, создавая условия для правильного распределения давления и снижая риск деформаций.</p> <p>Деформационные швы применяются для:</p> <ul style="list-style-type: none"> повышения упругости и устойчивости постройки; уменьшения усилий, действующих на перекрытия и строительные конструкции; компенсации разницы от осадки и скачков температур; повышения сопротивления нагрузкам. <p>Основные разновидности деформационных швов:</p> <ul style="list-style-type: none"> компенсационные; осадочные; температурные; температурно-осадочные; усадочные; изоляционные; сейсмические.
5.	<p>Оклеенная гидроизоляция — это разновидность обмазочной гидроизоляции, которая применяется для защиты фундаментов, стен и полов от влаги.</p> <p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> Доступная цена. Влагонепроницаемость защитного покрытия. Устойчивость к воздействию агрессивной химической среды. Возможность нанесения в 2–5 слоёв. Простота применения. Высокая скорость укладки материалов. Хорошая адгезия к бетону, дереву, камню. <p>Недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> Требуется предварительная подготовка поверхности. Температура окружающей среды при проведении гидроизоляционных работ должна быть выше +10 °С. Нельзя наносить покрытия на влажную поверхность. Необходимо тщательно обработать швы для создания надёжного гидробарьера. Гидроизоляция может разрушаться при постоянном воздействии стягивающих или раздвигающих нагрузок.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками осуществления теплотехнических расчетов ограждающих конструкций

- Навыками осуществления расчетов энергетических показателей здания

- Навыками подготовки аналитического отчета по составу и содержанию принятых технических, конструктивных и архитектурных решений;

Практические задания:

1. Выбрать 2 варианта конструктивного решения каждого из элементов: наружной стены, кровли, междуэтажного перекрытия, руководствуясь требованиями по тепловой защите, технической и экономической эффективности.

2. Выполнить теплотехнический расчёт наружной стены для выбранных вариантов.

Ключи

1					ВАРИАНТЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ			
№		Конструкция		Вариант 1		Вариант 2		
1		Наружная стена (от наружного слоя к внутреннему)		1. Декоративная штукатурка по сетке типа «Короед» 10 мм. 2. Несъемная опалубка из пенополистирола 150 мм (75/75 – снаружи и внутри). 3. Слой монолитного бетона с арматурой – 150 мм. 4. Штукатурка гипсовая по пенопласту – 15 мм штукатурной станцией.		1. Кирпич 120 мм. 2. Утеплитель (минераловатные плиты 100 мм.). 3. Пароизоляционная пленка армированная 0,2 мм. 4. Газоблок 200 мм.		
2		Кровля (от наружного слоя к внутреннему)		1. Профилированный стальной лист 0,5 мм. 2. Обрешетка (швеллер 50 мм.). 3. Влагодиффузионная мембрана. 4. Утеплитель (минераловатные плиты 100 мм.). 5. Стропильные ноги (стальные двутавры №10). 6. Пароизоляционная пленка армированная 0,2 мм. 7. Каркас (стальной оцинкованный профиль). 8. Внутренняя обшивка, ГКЛ 12,5 мм.		1. Гибкая битумная черепица 3 м 2. Подкладочный битумно-полимерный материал на полиэфирной основе, 0,5 мм. 3. Влагостойкая фанера, 12 мм. 4. Обрешетка, брус 50 x 50 мм. 5. Контробрешетка, доска 50 x 2 мм. 6. Влагодиффузионная мембрана 7. Утеплитель (минераловатные плиты 100 мм.). 8. Стропильные ноги деревянные x 170 мм. 9. Пароизоляционная пленка армированная, 0,2 мм. 10. Внутренняя обшивка, доска x 15 мм.		
3		Междуэтажное перекрытие (от наружного слоя к внутреннему)		1. Пустотная железобетонная плита 220 мм.		1. Доска пола 140 x 35 мм. 2. Лага, брус 50 x 100 мм. 3. Деревянная балка 100 x 50 мм 4. Звукоизоляция (минераловатные плиты) 50 мм. 5. Щит перекрытия 100 x 50 мм.		

2 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ВЫБРАННЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

Расчеты произведены в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

Вариант №1

Наружная стена.

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче Ro^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания - жилые $a=0.00035; b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) z_{от}$$

где t_b - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$$t_b = 20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$t_{ов} = 0^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$z_{от} = 167 \text{ сут.}$$

Тогда

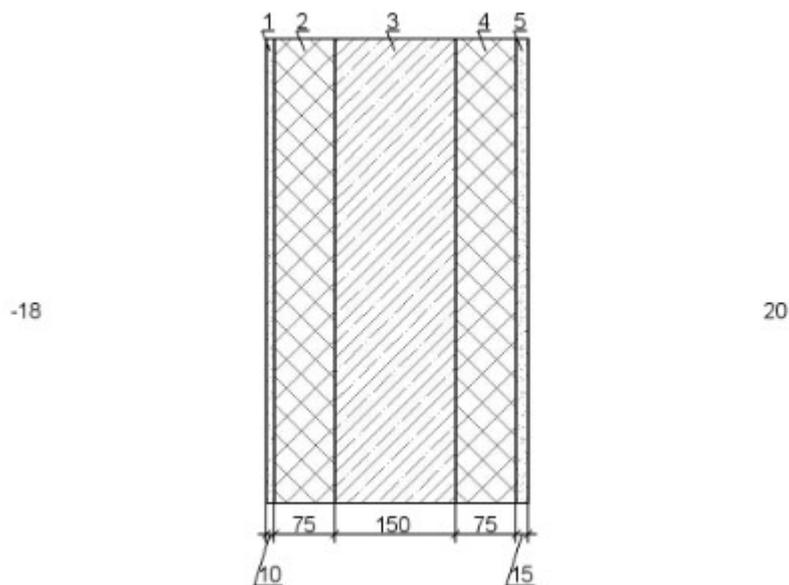
$$\text{ГСОП} = (20 - (0)) 167 = 3340^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи Ro^{TP} ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$).

$$Ro^{TP} = 0.00035 \cdot 3340 + 1.4 = 2.57 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Ростов-на-Дону относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1. Декоративная штукатурка по сетке типа «Короед», толщина $\delta_1=0.01\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.7\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2. Несъемная опалубка из пенополистирола ($\rho=150\text{кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_2=0.075\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.052\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

3. Бетон на гравии или щебне из природного камня (ГОСТ 26633), толщина $\delta_3=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=1.74\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

4. Несъемная опалубка из пенополистирола ($\rho=150\text{кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_4=0.075\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0.052\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

5. Штукатурка гипсовая по пенополистиролу, толщина $\delta_5=0.015\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5}=0.7\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.01/0.7+0.075/0.052+0.15/1.74+0.075/0.052+0.015/0.19+1/23$$

$$R_0^{\text{усл}}=3.22\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{\text{пр}}=3.22 \cdot 0.92=2.96\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($2.96 > 2.57$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Расчет распределения парциального давления водяного пара по толще конструкция ограждения и определение возможности образования конденсата в толще ограждения(расчет точки росы)

Для проверки конструкции на наличие зоны конденсации внутри конструкции ограждения определяем сопротивление паропрооницанию ограждения R_n по формуле (8.9) СП 50.13330.2012(здесь и далее сопротивлением влагообмену у внутренней и наружной поверхностях пренебрегаем).

$$R_n=0.01/0.098+0.075/0.05+0.15/0.03+0.075/0.05+0.015/0.17=8.19$$

$\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$.

Определяем парциальное давление водяного пара внутри и снаружи конструкции ограждения по формуле(8.3) и (8.8) СП 50.13330.2012

$$t_{\text{в}}=20\text{°С}; \varphi_{\text{в}}=55\%;$$

$$e_{\text{в}}=(55/100) \times 2338=1286\text{Па};$$

$$t_{\text{н}}=-3.8\text{°С}$$

где $t_{\text{н}}$ -средняя месячная температура наиболее холодного месяца в году принимаемая по таблице 5.1 СП 131.13330.2020.

$$\varphi_{\text{н}}=85\%;$$

где $\varphi_{\text{н}}$ -средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, принимаемая по таблице 3.1 СП 131.13330.2020.

$$e_{\text{н}}=(85/100) \times 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(-3.8)))=394\text{Па}$$

Определяем температуры t_i на границах слоев по формуле (8.10) СП50.13330.2012, нумеруя от внутренней поверхности к наружной, и по этим температурам - максимальное парциальное давление водяного пара E_i по

формуле (8.8) СП 50.13330.2012:

$$t_1 = 20 - (20 - (-3.8)) \cdot (0.115) \cdot 0.92 / 2.96 = 19.1^\circ\text{C};$$

$$e_{B1} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + (19.1))) = 2189 \text{ Па}$$

$$t_2 = 20 - (20 - (-3.8)) \cdot (0.115 + 0.08) / 3.22 = 18.6^\circ\text{C};$$

$$e_{B2} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + (18.6))) = 2121 \text{ Па}$$

$$t_3 = 20 - (20 - (-3.8)) \cdot (0.115 + 1.52) / 3.22 = 7.9^\circ\text{C};$$

$$e_{B3} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + (7.9))) = 1057 \text{ Па}$$

$$t_4 = 20 - (20 - (-3.8)) \cdot (0.115 + 1.61) / 3.22 = 7.3^\circ\text{C};$$

$$e_{B4} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + (7.3))) = 1015 \text{ Па}$$

$$t_5 = 20 - (20 - (-3.8)) \cdot (0.115 + 3.05) / 3.22 = -3.4^\circ\text{C};$$

$$e_{B5} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + (-3.4))) = 477 \text{ Па}$$

$$t_6 = 20 - (20 - (-3.8)) \cdot (0.115 + 3.06) / 3.22 = -3.5^\circ\text{C};$$

$$e_{B6} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + (-3.5))) = 474 \text{ Па}$$

Рассчитаем действительные парциальные давления e_i водяного пара на границах слоев по формуле

$$e_i = e_B - (e_B - e_H) \sum R / R_n$$

$$e_1 = 1286 \text{ Па}$$

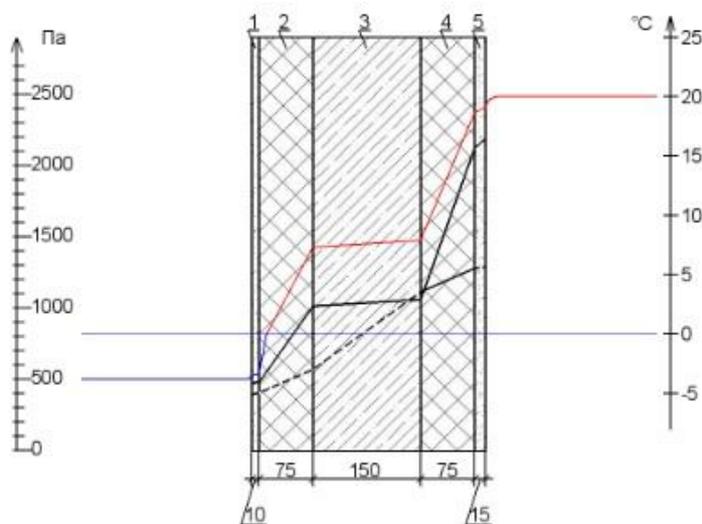
$$e_2 = 1286 - (1286 - (394)) \cdot (0.09) / 8.19 = 1276.2 \text{ Па};$$

$$e_3 = 1286 - (1286 - (394)) \cdot (1.59) / 8.19 = 1112.8 \text{ Па};$$

$$e_4 = 1286 - (1286 - (394)) \cdot (6.59) / 8.19 = 568.3 \text{ Па};$$

$$e_5 = 1286 - (1286 - (394)) \cdot (8.09) / 8.19 = 404.9 \text{ Па};$$

$$e_6 = 394 \text{ Па}$$



--- распределение действительного парциального давления водяного пара e

— распределение максимального парциального давления водяного пара E

— распределение температуры T

Кровля.

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего

воздуха здания $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot GCOП + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания - жилые $a=0.00035; b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$GCOП = (t_b - t_{от}) z_{от}$$

где t_b - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$$t_b = 20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$t_{ов} = 0^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ - продолжительность, сут. отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

$$z_{от} = 167 \text{ сут.}$$

Тогда

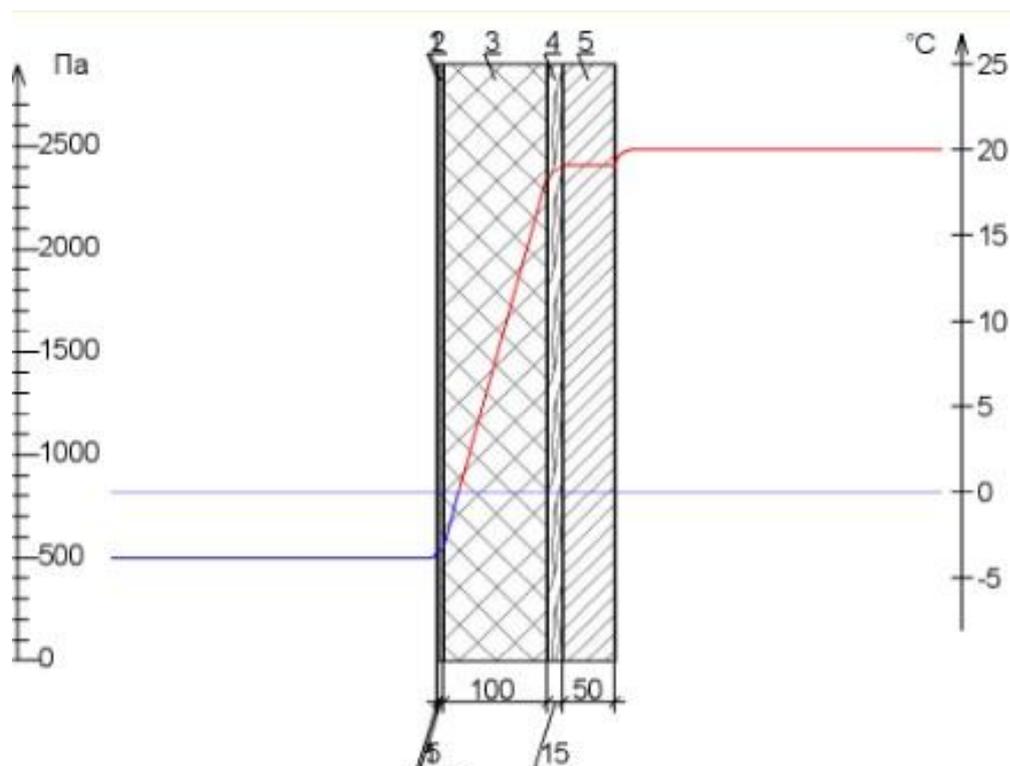
$$GCOП = (20 - (0)) 167 = 3340^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_o^{TP} ($\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$).

$$R_o^{TP} = 0.00035 \cdot 3340 + 1.4 = 2.57 \text{ m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Ростов-на-Дону относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.001/221 + 0.005/0.17 + 0.1/0.038 + 0.015/0.15 + 0.05/221 + 1/23$$

$$R_0^{усл} = 2.92 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{\text{пр}}=2.92 \cdot 0.92=2.69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($2.69 > 2.57$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Зачет выставляется преподавателем в конце изучения дисциплины по результатам текущего контроля.

Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету.

Вопросы для зачета

1. Какие нормативные документы регламентируют производство и методы испытания строительных материалов?
2. Какие существуют нагрузки и воздействия окружающей среды на материал в несущих и ограждающих конструкциях?
3. Какие существуют методы повышения водонепроницаемости несущих конструкций подземной части здания?
4. Что такое технологические и деформационные швы?
5. Какие существуют способы герметизации технологических швов?
6. Какие существуют способы герметизации деформационных швов?
7. Какие технические требования предъявляются к гидроизоляционным материалам?
8. Что такое оклеечная гидроизоляция? Каковы её преимущества и недостатки?
9. Какие материалы используются для устройства оклеечной гидроизоляции?
10. Опишите технологию устройства гидроизоляции с помощью полимерных мембран.
11. Что такое мастичная гидроизоляция? В чем состоят её преимущества и недостатки?
12. Какие существуют виды мастик? В чем состоят особенности технологии?
13. Что такое обмазочная гидроизоляция на минеральной основе? Каковы её преимущества и недостатки.
14. Какие существуют виды гидроизоляционных материалов на минеральной основе?
15. Что такое металлическая гидроизоляция?
16. Что такое пропиточная гидроизоляция?
17. В чем состоит технология инъекционной гидроизоляции?
18. Какие материалы используются для устройства теплоизоляции фундамента?
19. Какие Вы знаете эффективные стеновые керамические материалы?
20. Какие Вы знаете стеновые материалы из легких бетонов?

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы ТЕСТ. На тестирование отводится 20-60 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 15-25 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 3 или 4. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается такое количество баллов, чтобы максимально выходило 100. Шкала перевода: 90-100 баллов-"отлично"(5), 75-89 баллов - "хорошо"(4), 60-74 баллов - "удовлетворительно"(3), ниже 60 баллов - "неудовлетворительно"(2). Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы с применением компьютера и без. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в основном в компьютерной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 30 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы ТЕСТ. На тестирование отводится 15-40 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 15-30 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 3 или 4. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается такое количество баллов, чтобы максимально выходило 100. Шкала перевода: 90-100 баллов-"отлично"(5), 75-89 баллов - "хорошо"(4), 60-74 баллов - "удовлетворительно"(3), ниже 60 баллов - "неудовлетворительно"(2).