Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 11:33:47
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ / Абдразаков Ф.К./
«26» 08 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ**
Направление подготовки	**08.04.01 Строительство**
Направленность (профиль)	**Теплогазоснабжение и вентиляция**
Квалификация выпускника	**Магистр**
Нормативный срок обучения	**2 года**
Форма обучения	**Очная**
Кафедра-разработчик	**Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение**
Ведущий преподаватель	**Трушин Ю.Е., доцент**

Разработчик(и): доцент Трушин Ю.Е. _____ (подпись)

Саратов 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП 3

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

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 7

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования 10

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Тепловой баланс в зданиях и сооружениях» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017г. №482, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Тепловой баланс в зданиях и сооружениях»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-6	Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.2 осуществлять расчеты процессов теплообмена, теплопоступления и тепопотерь через ограждающие конструкции.	2	лекции, лабораторные занятия	лабораторная работа, самостоятельная работа, собеседование
		ОПК-6.3 проектировать энергосберегающие системы теплоснабжения зданий	2	лекции, лабораторные занятия	лабораторная работа, самостоятельная работа, собеседование
ПК-6	Способен обладать научно обоснованными методами разработки проектов систем	ПК-6.2 способен проводить научно обоснованные разработки проектов систем отопления и вентиляции	2	лекции, лабораторные занятия	лабораторная работа, самостоятельная работа, собеседование

Примечание:
Компетенция ОПК-6 также формируется в ходе освоения дисциплин: «Исследование современных систем вентиляции и кондиционирования воздуха», «Энергоаудит гражданских и промышленных зданий», «Методы решения НТЗ в строительстве», Научно-исследовательская работа (получение первичных

навыков научно-исследовательской работы), а так же при подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.
Компетенция ПК-6 также формируется в ходе освоения дисциплин: «Исследование современных систем вентиляции и кондиционирования воздуха», «Утилизация вредных выбросов газоиспользующих установок», «Нормативно-техническая документация в строительстве», а так же при подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	устный опрос	средство контроля, организованное как устный опрос педагогического работника с обучающимся по последней пройденной теме на практическом или лабораторном занятии	перечень вопросов для устного опроса
2	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	перечень тем лабораторных работ и критерии их оценки
3	самостоятельная работа	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков самостоятельного поиска и анализа информации	перечень вопросов для самостоятельного изучения

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Термодинамический анализ зданий и сооружений как энергопотребляющих объектов. Исследование утечек тепла с помощью тепловизора	ОПК-6	лабораторная работа
2	Изучение различных способов утепления ограждений. Сведение теплопотерь к минимуму. Проектирование энергосберегающих ограждающих конструкций.	ПК-6	Самостоятельная работа
3	Потребление зданием энергии на отопление. Проектирование «пассивного дома». Использование альтернативных источников энергии	ОПК-6	Самостоятельная работа
4	Определение эффективности использования солнечных установок для теплоснабжения зданий	ОПК-6	лабораторная работа
5	Выбор оптимальной системы отопления для зданий различного назначения, исходя из теплового баланса.	ПК-6	лабораторная работа

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Тепловой баланс в зданиях и сооружениях» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-6, 2 семестр	ОПК-6.2. Способен осуществлять исследования объектов теплоснабжения и вентиляции ОПК 6.3. проектировать энергосберегающие системы теплоснабжения зданий	обучающийся не знает значительной части изученного материала, основные законы и уравнения теплового баланса зданий и сооружений; основные виды строительных материалов, методы расчета термического сопротивления ограждений и теплопотерь помещения	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, затрудняется в самостоятельном конструировании ограждений зданий, не знает методы расчета термического сопротивления ограждений и теплопотерь помещения.	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей основных законов и уравнения теплового баланса зданий и сооружений; основные виды строительных материалов, методы расчета термического сопротивления ограждений и теплопотерь помещения.	обучающийся демонстрирует знание материала, основные законы и уравнения теплового баланса зданий и сооружений; основные виды строительных материалов, в том числе и теплоизоляционных, особенности их расположения и использования в конструкции здания; методы расчета термического сопротивления ограждений и теплопотерь помещения.
ПК-6, 2 семестр,	ПК-6.2 Способен обладать научно обоснованными методами проектирования энергосберегающих ограждающих конструкций	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале методов проектирования энергосберегающих ограждающих конструкций, не знает практику применения материала, допускает существенные	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последователь	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала методов проектирования энергосберегающих ограждающих конструкций, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно

		ошибки	ность в изложении программного материала		четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

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

3.1. Входной контроль

Примерный перечень вопросов

1. Виды теплообмена в помещении
2. Что такое теплопроводность
3. Закон Фурье
4. Коэффициент теплопередачи
5. Теплопередача через ограждение
6. Термическое сопротивление ограждающих конструкций
7. Теплоустойчивость ограждающих конструкций
8. Требуемое термическое сопротивление ограждений
9. Температура точки росы ограждающих конструкций
10. Определение теплопотерь через ограждающие конструкции
11. Что такое лучистый теплообмен?
12. Что такое конвективный теплообмен?
13. Что такое теплоемкость воздуха?
14. Чему равна плотность воздуха?
15. Что такое коэффициент теплопроводности?
16. Какие материалы используют для теплоизоляции и для гидроизоляции?
17. Для чего необходимо устраивать пароизоляцию?

3.2. Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля) «Тепловой баланс в зданиях и сооружениях»

-количество вариантов заданий – 1.

Перечень тем лабораторных работ:

Определение термического сопротивления ограждающих конструкций с помощью самописцев ограждений. Сведение теплопотерь к минимуму. Проектирование энергосберегающих ограждающих конструкций;

Определение температур окружающих поверхностей при помощи пирометра;

Определение интенсивности излучения от излучающих приборов при помощи радиометра;

Определение утечек тепла с помощью тепловизора.

Форма отчета

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Краткий конспект общих положений, изложенных в работе.
4. Вывод.

3.3. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля №1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Виды теплопотерь и теплопоступлений в помещения различных зданий.
2. Виды теплопередачи через ограждающие конструкции.
3. Термодинамический баланс здания для летнего и зимнего периода года.
4. Определение теплопотерь через ограждающие конструкции.
5. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций. Способы оптимизации ограждающих конструкций и сведение к минимуму теплопотерь.
6. Основные характеристики теплопередачи через ограждение.
7. Определение коэффициентов лучистого и конвективного теплообмена на внутренней поверхности ограждения.
8. Оптимальное сопротивление теплопередачи с экономической точки зрения.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Зависимость отдачи тепла и влаги человеком от температуры помещения и тяжести совершаемой работы.
2. Оптимальные и допустимые внутренние условия в помещении.
3. Определение теплопоступлений в промышленных помещениях.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Утепление зданий внутри и снаружи. Технологические особенности, преимущества и недостатки.
2. Виды теплоизоляционных конструкций зданий.
3. Архитектурно-строительные особенности энергоэффективных зданий и сооружений.
4. Сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций.
5. Обтекание здания потоком воздуха. Аэродинамический коэффициент.
6. Особенности проектирование энергоэффективных систем приточной и вытяжной вентиляции зданий.
7. Тепловой баланс здания.

Вопросы для самостоятельного изучения

Определение аэростатического давления, воздействующего на здание.

1. Определение количества воздуха, фильтрующегося через стены и перекрытия.
2. Определение внешнего давления на поверхность здания.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Тепловлажностный режим помещения.
2. Распределение температуры в толще ограждающей конструкции
3. Анализ возможности выпадения конденсата на внутренней стене.
4. Составление теплового баланса помещения. Определение термического сопротивления ограждения.
5. Особенности проектирования «пассивного дома».
6. Использование солнечных установок и тепловых насосов для отопления и теплоснабжения зданий.
7. Санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к помещениям различного назначения.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Определение требуемого термического сопротивления. Сравнение его с экономически целесообразным.
2. Рассмотрение различных систем отопления. Оценка их эффективности, исходя из теплового баланса здания.

3.4. Промежуточная аттестация

Вид промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.04.01 Строительство 2 семестр - зачет.

Вопросы, выносимые на зачет

1. Виды теплопотерь и теплопоступлений в помещения различных зданий.
2. Виды теплопередачи через ограждающие конструкции.
3. Термодинамический баланс здания для летнего и зимнего периода года.
4. Определение теплопотерь через ограждающие конструкции.
5. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций. Способы оптимизации ограждающих конструкций и сведение к минимуму теплопотерь.
6. Основные характеристики теплопередачи через ограждение.
7. Определение коэффициентов лучистого и конвективного теплообмена на внутренней поверхности ограждения.
8. Оптимальное сопротивление теплопередачи с экономической точки зрения.
9. Зависимость отдачи тепла и влаги человеком от температуры помещения и тяжести совершаемой работы.
10. Оптимальные и допустимые внутренние условия в помещении.
11. Определение теплопоступлений в промышленных помещениях.
12. Утепление зданий внутри и снаружи. Технологические особенности, преимущества и недостатки.
13. Виды теплоизоляционных конструкций зданий.

14. Архитектурно-строительные особенности энергоэффективных зданий и сооружений.
15. Сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций.
16. Обтекание здания потоком воздуха. Аэродинамический коэффициент.
17. Особенности проектирование энергоэффективных систем приточной и вытяжной вентиляции зданий.
18. Тепловой баланс здания.
19. Определение аэростатического давления, воздействующего на здание.
20. Определение количества воздуха, фильтрующегося через стены и перекрытия.
21. Определение внешнего давления на поверхность здания.
22. Тепловлажностный режим помещения.
23. Распределение температуры в толще ограждающей конструкции
24. Анализ возможности выпадения конденсата на внутренней стене.
25. Составление теплового баланса помещения. Определение термического сопротивления ограждения.
26. Особенности проектирования «пассивного дома».
27. Использование солнечных установок и тепловых насосов для отопления и теплоснабжения зданий.
28. Санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к помещениям различного назначения.
29. Определение требуемого термического сопротивления. Сравнение его с экономически целесообразным.
30. Рассмотрение различных систем отопления. Оценка их эффективности, исходя из теплового баланса здания.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Тепловой баланс в зданиях и сооружениях» осуществляется через проведение входного, текущего, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины и утверждаются на заседании кафедры.

4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6

Таблица 6

.

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (зачет)*		Описание
высокий	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлет-ворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания:

основных законов и уравнений теплового баланса зданий и сооружений; методов расчета термического сопротивления ограждений и теплопотерь

помещения; методов проектирования энергосберегающих ограждающих конструкций; основных строительных материалов, особенности их эксплуатации в строительстве, их технические характеристики.

умения:

проектировать инженерные системы зданий с учетом их назначения и особенностей теплового баланса; разрабатывать энергосберегающие мероприятия; оценивать техническое состояние зданий, составлять проект реконструкции ограждений; проектировать здания согласно требованиям технических и санитарных норм в зависимости от назначения.

владение навыками:

расчета процессов теплообмена, теплопоступления и тепопотерь через ограждающие конструкции, а также основами проектирования энергосберегающих систем теплоснабжения зданий; оценки теплового состояния здания, навыками работы с инженерными приборами и устройствами.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание материала (основы теплопередачи и теплопроводности через ограждающие конструкции, оценка теплового состояния ограждений; оценка влажностного состояния ограждений, факторы, влияющие на тепловую обстановку в помещении; методы анализа теплового состояния здания; технические приборы, позволяющие определить места утечек тепла; методы проектирования энергосберегающих конструкций здания), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение (проектировать инженерные системы зданий с учетом их назначения и особенностей теплового баланса; разрабатывать энергосберегающие мероприятия; оценивать техническое состояние зданий, составлять проект реконструкции ограждений; проектировать здания согласно требованиям технических и санитарных норм в зависимости от назначения*)*. - успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации (современными методами расчета процессов теплообмена, теплопоступления и тепопотерь через ограждающие конструкции, а также основами проектирования энергосберегающих систем теплоснабжения зданий; методами оценки теплового состояния здания, навыками работы с инженерными приборами и устройствами).
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей (основы теплопередачи и теплопроводности через ограждающие конструкции, оценка теплового состояния ограждений; оценка влажностного состояния ограждений,

	факторы, влияющие на тепловую обстановку в помещении; методы анализа теплового состояния здания; технические приборы, позволяющие определить места утечек тепла; методы проектирования энергосберегающих конструкций здания*)*; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (проектировать инженерные системы зданий с учетом их назначения и особенностей теплового баланса; разрабатывать энергосберегающие мероприятия; оценивать техническое состояние зданий, составлять проект реконструкции ограждений; проектировать здания согласно требованиям технических и санитарных норм в зависимости от назначения); - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации (современными методами расчета процессов теплообмена, теплопоступления и тепопотерь через ограждающие конструкции, а также основами проектирования энергосберегающих систем теплоснабжения зданий; методами оценки теплового состояния здания, навыками работы с инженерными приборами и устройствами)
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала (основы теплопередачи и теплопроводности через ограждающие конструкции, оценка теплового состояния ограждений; оценка влажностного состояния ограждений, факторы, влияющие на тепловую обстановку в помещении; методы анализа теплового состояния здания; технические приборы, позволяющие определить места утечек тепла; методы проектирования энергосберегающих конструкций здания*)*; - в целом успешное, но не системное умение (проектировать инженерные системы зданий с учетом их назначения и особенностей теплового баланса; разрабатывать энергосберегающие мероприятия; оценивать техническое состояние зданий, составлять проект реконструкции ограждений; проектировать здания согласно требованиям технических и санитарных норм в зависимости от назначения); - в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации (современными методами расчета процессов теплообмена, теплопоступления и тепопотерь через ограждающие конструкции, а также основами проектирования энергосберегающих систем теплоснабжения зданий; методами оценки теплового состояния здания, навыками работы с инженерными приборами и устройствами)

неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (основы теплопередачи и теплопроводности через ограждающие конструкции, оценка теплового состояния ограждений; оценка влажностного состояния ограждений, факторы, влияющие на тепловую обстановку в помещении; методы анализа теплового состояния здания; технические приборы, позволяющие определить места утечек тепла; методы проектирования энергосберегающих конструкций здания), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы и приемы (проектировать инженерные системы зданий с учетом их назначения и особенностей теплового баланса; разрабатывать энергосберегающие мероприятия; оценивать техническое состояние зданий, составлять проект реконструкции ограждений; проектировать здания согласно требованиям технических и санитарных норм в зависимости от назначения), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками современных методов расчета процессов теплообмена, теплопоступления и тепопотерь через ограждающие конструкции, а также основами проектирования энергосберегающих систем теплоснабжения зданий; методами оценки теплового состояния здания, навыками работы с инженерными приборами и устройствами, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.3. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания:

- теоретического материала по теме работы,

умения:

- выполнять аккуратно и в соответствии с установленной формой отчет о проведенном лабораторном исследовании,
- самостоятельно делать обоснованные и подтвержденные расчетами выводы по работе;

владение навыками:

- методиками расчета, описанными в лабораторной работе.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: работу, выполненную аккуратно и в соответствии с установленной формой отчета, выводы по работе, обоснованные и подтвержденные расчетами;
	обучающийся владеет: инструкцией по охране труда при проведении лабораторных и практических работ, теоретическим материалом по теме работы, успешно ответил на все дополнительные вопросы преподавателя; знает основы теплопередачи и теплопроводности через ограждающие конструкции, обучающийся демонстрирует навыки: самостоятельного проведения лабораторной работы, расчета, по описанным в лабораторной работе методикам.
хорошо	обучающийся демонстрирует: работу, выполненную аккуратно и в соответствии с установленной формой отчета, выводы по работе, обоснованные и подтвержденные расчетами; обучающийся владеет: инструкцией по охране труда при проведении лабораторных и практических работ, теоретическим материалом по теме работы, знает методы определения утечек тепла через ограждающие конструкции; обучающийся демонстрирует навыки: самостоятельного проведения лабораторной работы, расчета, по описанным в лабораторной работе методикам .
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: работу, выполненную небрежно, но в полном объеме и в соответствии с установленной формой отчета, выводы по работе, обоснованные и подтвержденные расчетами; обучающийся владеет: инструкцией по охране труда при проведении лабораторных и практических работ, может определить термическое сопротивление ограждения; обучающийся демонстрирует навыки: расчета, по описанным в лабораторной работе методикам .
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: работу, выполненную небрежно и в неполном объеме, отсутствует обработка данных, вывод по работе. обучающийся владеет: инструкцией по охране труда при проведении лабораторных и практических работ.

Разработчик(и): доцент Трушин Ю.Е.