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:
528682d78671e566ab07f01fe1ba172f735a12

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» августа 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**ТЕПЛОМАССООБМЕННЫЕ УСТАНОВКИ В СИСТЕМАХ ТГС**
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	**Глухарев В.А., профессор**

Разработчик: профессор, Глухарев В.А. _____ (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.....…… 8
4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования ……. 12

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

В результате изучения дисциплины «Тепломассообменные установки в системах ТГС» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 – «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017г. № 482, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Тепломассообменные установки в системах ТГС»

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
ПК-8	Способен к анализу и подготовки проектной документации по отдельным узлам и элементам наружных и внутренних систем газопроводов и газоиспользующего оборудования	ПК-8.2 Участвует в сборе и анализе данных для проектирования тепломассообменных установок и их элементов в наружных и внутренних систем газопроводов и газоиспользующего оборудования	2	лекции лабораторные занятия	лабораторная работа самостоятельная работа рубежный контроль промежуточная аттестация

Примечание:

Компетенция ПК-8 также формируется в ходе освоения дисциплин: Современные газораспределительные системы, Утилизация вредных выбросов газоиспользующих установок, а также в ходе прохождения проектной практики и при защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

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

Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	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	лабораторные работы
2	рубежный контроль	средство контроля, позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для устного опроса
3	промежуточная аттестация	средство контроля, позволяет оценить степень восприятия учебного материала дисциплины	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для устного опроса

Программа оценивания по контролируемой дисциплине

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	**Основные понятия и определения. Теплоносители. Теплообменники.** Основные виды и классификация	ПК-8	Рубежный контроль Самостоятельная работа Промежуточная аттестация

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	тепломассообменных процессов, тепломассообменного оборудования, теплоносителей, их свойства, область применения.		
2.	Определение коэффициента теплопроводности	ПК-8	Лабораторное занятие
3.	**Рекуперативные теплообменники.** Рекуперативные теплообменники непрерывного и периодического действия, конструкции и принцип действия.	ПК-8	Рубежный контроль Самостоятельная работа Промежуточная аттестация
4.	Определение коэффициента теплоотдачи	ПК-8	Лабораторное занятие
5.	**Расчет теплообменных аппаратов.** Тепловой, гидравлический и прочностной расчеты рекуперативных теплообменников.	ПК-8	Рубежный контроль Самостоятельная работа Промежуточная аттестация
6.	Определение коэффициента теплопередачи	ПК-8	Лабораторное занятие
7.	**Регенеративные теплообменники.** Регенеративные теплообменники с неподвижной и подвижной насадками газожидкостные и жидкостно-жидкостные смесительные теплообменники, конструкции, принцип действия.	ПК-8	Рубежный контроль Самостоятельная работа Промежуточная аттестация
8.	Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного	ПК-8	Лабораторное занятие

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	материала		
9.	**Регенеративные теплообменники.** Расчет регенеративных теплообменников.	ПК-8	Рубежный контроль Самостоятельная работа Промежуточная аттестация
10.	Определение коэффициент теплоотдачи при свободной конвекции	ПК-8	Лабораторное занятие
11.	**Пластинчатые теплообменники.** Конструкции и принцип действия пластинчатых теплообменников. Расчет пластинчатых теплообменников.	ПК-8	Рубежный контроль Самостоятельная работа Промежуточная аттестация
12.	Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе	ПК-8	Лабораторное занятие
13	**Калориферные установки.** Конструкции, принцип действия.	ПК-8	Рубежный контроль Самостоятельная работа Промежуточная аттестация
14	Исследование кожухотрубного водо-водяного теплообменного аппарата.	ПК-8	Лабораторное занятие
15	**Калориферные установки.** Расчет калориферных установок.	ПК-8	Рубежный контроль Самостоятельная работа Промежуточная аттестация
16	Исследование калориферной установки.	ПК-8	Лабораторное занятие
17	**Теплообменники-утилизаторы**. Назначение, принципиальные схемы и основные конструкции, принцип действия. Расчет теплообменников-утилизаторов.	ПК-8	Рубежный контроль Самостоятельная работа Промежуточная аттестация
18	Изучение конструкции и принципа работы	ПК-8	Лабораторное занятие

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	теплообменника-утилизатора.		

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Тепломассообменные установки в системах ТГС» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

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
ПК-8, 2 семестр	ПК-8.2 Участвует в сборе и анализе данных для проектирования тепломассообменных установок и их элементов в наружных и внутренних систем газопроводов и газоиспользующего оборудования	обучающийся не знает основные виды, назначение, конструкции, принципы действия тепломассообменного оборудования, свойства и виды теплоносителей,допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено,	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, в целом успешное, но не системное владение методами проектирования тепломассообменного оборудования предприятий	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей, в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение методами проектирования тепломассообменного оборудования предприятий	обучающийся демонстрирует знание значительной части основных видов, назначения, конструкций, принципов действия тепломассообменного оборудования, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, успешное и системное владение методами проектирования

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

Вопросы входного контроля

1. Назовите основные виды тепломассообменного оборудования?
2. Чем отличается теплообменный аппарат от массообменного?
3. Что такое теплоноситель?
4. Режимы работы теплообменников.
5. Какие из теплоносителей принято относить к высоко-, средне – и низкотемпературным?
6. Укажите область работы криогенных теплоносителей.
7. назовите диапазон скоростей в теплообменных аппаратах для: воды, водяного пара, воздуха и дымовых газов.
8. Для каких теплоносителей газовых или жидких выше удельные затраты мощностей на перемещение в трубах или каналах.
9. В каких процессах температура теплоносителя не изменяется в теплообменнике: (кипении, нагревания, конденсации, охлаждения).
10. Назовите достоинства и недостатки высокотемпературных органических теплоносителей по сравнению с водой.
11. Для каждого из процессов: конденсации чистого пара, охлаждения жидкостью, нагревание газов - коэффициент теплоотдачи имеет наибольшее значение и для какого наименьшее?
12. Какие теплоносители принято называть хладагентами?
13. Перечислите способы снижения расхода воды в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве.

3.2 Лабораторная работа

Тематика лабораторных занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины «Тепломассообменные установки в системах ТГС», рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Определение коэффициента теплопроводности.
2. Определение коэффициента теплоотдачи.
3. Определение коэффициента теплопередачи.
4. Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала.
5. Определение коэффициент теплоотдачи при свободной конвекции.
6. Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе.
7. Исследование кожухотрубного водо-водяного теплообменного аппарата.

8. Исследование калориферной установки.
9. Изучение конструкции и принципа работы теплообменника-утилизатора.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Тепломассообменные установки в системах ТГС».

3.3. Рубежный контроль

Вопросы рубежных контролей

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Основные виды тепломассообменных процессов.
2. Теплообменные устройства.
3. Массообменные устройства.
4. Тепломассообменные устройства.
5. Теплоносители, их свойства и область применения.
6. Принцип работы рекуперативного теплообменника.
7. Конструкции рекуперативных теплообменников непрерывного действия.
8. Конструкции рекуперативных теплообменников периодического действия.
9. Проектирование теплообменных аппаратов.
10. Тепловой конструкторский расчет теплообменного аппарата.
11. Гидравлический расчет теплообменного аппарата.
12. Прочностной расчет теплообменного аппарата.
13. Принцип работы регенеративного теплообменника.
14. Конструкции регенеративных теплообменников непрерывного действия.
15. Конструкции регенеративных теплообменников периодического действия.
16. Расчет регенеративного теплообменного аппарата.
17. Смесительные теплообменные аппараты.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Классификация тепломассообменных процессов, теплоносителей и теплообменных аппаратов.
2. Способы крепления труб в трубных решетках кожухотрубного рекуперативного теплообменника.

3. Расчет гидравлических сопротивлений в кожухотрубном теплообменнике.
4. Расчет гидравлических сопротивлений от разности температур на входе и выходе теплообменника.
5. Способы компенсации напряжений и деформаций в кожухотрубных рекуперативных теплообменниках.
6. Определение напряженного состояния трубной решетки кожухотрубного рекуперативного теплообменника.
7. Принцип образования кипящего слоя в регенеративном теплообменнике.
8. График изменения температур для идеального регенеративного теплообменника.
9. Насадочные регенеративные теплообменники.
10. Регенеративные теплообменники с подвижными насадками.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Конструкции пластинчатых теплообменных аппаратов.
2. Конструкции тепловых труб и термосифонов.
3. Принципы работы и преимущества тепловых труб.
4. Классификация калориферных установок.
5. Расчет калориферных установок.
6. Назначение и принцип действия теплообменников-утилизаторов.
7. Принципиальные схемы и основные конструкции теплообменников-утилизаторов.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Схемы движения теплоносителей в пластинчатых теплообменных аппаратах.
2. Параметры пластинчатых теплообменных аппаратов.
3. Схемы оребрения трубок калориферов.
4. Параметры калориферов.
5. Критерии энергетической эффективности калориферов.
6. Гидравлические сопротивления калориферов.
7. Схемы утилизации теплоты из зданий и теплотехнических установок.

3.4. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Тепломассообменные установки в системах ТГС» проводится в виде зачета.

Вопросы, выносимые на зачет

1. Основные виды тепломассообменных процессов.
2. Теплообменные устройства.
3. Массообменные устройства.
4. Тепломассообменные устройства.
5. Теплоносители, их свойства и область применения.
6. Принцип работы рекуперативного теплообменника.
7. Конструкции рекуперативных теплообменников непрерывного действия.
8. Конструкции рекуперативных теплообменников периодического действия.
9. Проектирование теплообменных аппаратов.
10. Тепловой конструкторский расчет теплообменного аппарата.
11. Гидравлический расчет теплообменного аппарата.
12. Прочностной расчет теплообменного аппарата.
13. Принцип работы регенеративного теплообменника.
14. Конструкции регенеративных теплообменников непрерывного действия.
15. Конструкции регенеративных теплообменников периодического действия.
16. Расчет регенеративного теплообменного аппарата.
17. Смесительные теплообменные аппараты.
18. Классификация тепломассообменных процессов, теплоносителей и теплообменных аппаратов.
19. Способы крепления труб в трубных решетках кожухотрубного рекуперативного теплообменника.
20. Расчет гидравлических сопротивлений в кожухотрубном теплообменнике.
21. Расчет гидравлических сопротивлений от разности температур на входе и выходе теплообменника.
22. Способы компенсации напряжений и деформаций в кожухотрубных рекуперативных теплообменниках.
23. Определение напряженного состояния трубной решетки кожухотрубного рекуперативного теплообменника.
24. Принцип образования кипящего слоя в регенеративном теплообменнике.
25. График изменения температур для идеального регенеративного теплообменника.
26. Насадочные регенеративные теплообменники.
27. Регенеративные теплообменники с подвижными насадками.
28. Конструкции пластинчатых теплообменных аппаратов.
29. Конструкции тепловых труб и термосифонов.
30. Принципы работы и преимущества тепловых труб.
31. Классификация калориферных установок.
32. Расчет калориферных установок.

33. Назначение и принцип действия теплообменников-утилизаторов.
34. Принципиальные схемы и основные конструкции теплообменников-утилизаторов.
35. Схемы движения теплоносителей в пластинчатых теплообменных аппаратах.
36. Параметры пластинчатых теплообменных аппаратов.
37. Схемы оребрения трубок калориферов.
38. Параметры калориферов.
39. Критерии энергетической эффективности калориферов.
40. Гидравлические сопротивления калориферов.
41. Схемы утилизации теплоты из зданий и теплотехнических установок.

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 студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Тепломассообменные установки в системах ТГС» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего 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 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
высокий	«зачтено»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала,

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
		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»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«зачтено»	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 зачете, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«не зачтено»	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: основные методы решения научно-технических задач и рационального проведения экспериментальных исследований, законы переноса теплоты, энергии и массы; законы, определяющие теплопроводность, конвекцию, тепловое излучение, теорию подобия и методику расчета теплообменных аппаратов;

умения: проводить методы теоретического и экспериментального исследования тепло и массообмена, определять степень совершенства и эффективность теплового оборудования, использовать законы теплового переноса и массообмена, рассчитывать тепловые потоки через различные виды геометрических форм стенок (поверхностей), проводить конструктивный тепловой расчет тепломассообменных аппаратов;

владение навыками: самостоятельной исследовательской деятельности в области, методами разработки физических и математических моделей тепло и массообмена с оценкой их эффективности.

Критерии оценки

отлично	– обучающийся демонстрирует знание значительной части основных методов решения научно-технических задач и рационального проведения экспериментальных исследований, законов переноса теплоты, энергии и массы; законов определяющие теплопроводность, конвекцию, тепловое излучение, теорию подобия и методику расчета теплообменных аппаратов, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий – уверенно умеет проводить методы теоретического и экспериментального исследования тепло и массообмена, определять степень совершенства и эффективность теплового оборудования, использовать законы теплового переноса и массообмена, рассчитывать тепловые потоки через различные виды геометрических форм стенок (поверхностей), проводить конструктивный тепловой расчет тепломассообменных аппаратов наружных и внутренних систем газопроводов и газоиспользующего оборудования – успешное и системное владение навыками самостоятельной исследовательской деятельности в области, методами разработки физических и математических моделей тепло и массообмена с оценкой их эффективности
хорошо	– обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешно, но не уверенно умеет проводить методы теоретического и экспериментального исследования тепло и массообмена, рассчитывать тепловые потоки через различные виды, проводить конструктивный тепловой расчет тепломассообменных аппаратов наружных и

	внутренних систем газопроводов и газоиспользующего оборудования; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками самостоятельной исследовательской деятельности, методами разработки физических и математических моделей тепло и массообмена.
удовлетворительно	– обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала – в целом успешно, но не системно умеет проводить методы теоретического и экспериментального исследования тепло и массообмена, рассчитывать тепловые потоки, проводить конструктивный тепловой расчет тепломассообменных аппаратов наружных и внутренних систем газопроводов и газоиспользующего оборудования; – в целом успешное, но не системное владение навыками самостоятельной исследовательской деятельности, методами разработки физических и математических моделей тепло и массообмена
неудовлетворительно	– обучающийся не знает основные методы решения научно-технических задач и рационального проведения экспериментальных исследований, законов переноса теплоты, энергии и массы; законов, определяющих теплопроводность, конвекцию, тепловое излучение, теорию подобия и методику расчета теплообменных аппаратов, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – не умеет проводить методы теоретического и экспериментального исследования тепло и массообмена, определять степень совершенства и эффективность теплового оборудования, использовать законы теплового переноса и массообмена, рассчитывать тепловые потоки через различные виды геометрических форм стенок (поверхностей), проводить конструктивный тепловой расчет тепломассообменных аппаратов, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет навыками самостоятельной исследовательской деятельности в области, методами разработки физических и математических моделей тепло и массообмена с оценкой их эффективности, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.

4.2.2. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:
знания: последовательность проведения опытов и измерений;
умения: представлять полученные результаты в виде отчета;
владение навыками: анализа погрешностей.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики и сделал выводы; соблюдал требования безопасности труда.
хорошо	в отчете было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
удовлетворительно	работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения, работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.
неудовлетворительно	работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,

4.2.3 Рубежный контроль

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:
знания: основные виды, назначение, конструкции, принципы действия тепломассообменного оборудования, свойства и виды теплоносителей, физикохимические и термодинамические основы тепломассообменных процессов,
умения: на основе расчетов подбирать стандартное и вспомогательное оборудование, выбирать прогрессивные принципы и схемы организации тепломассообменных процессов с рациональным использованием источников энергии, выполнять тепловые, материальные, гидравлические и прочностные расчеты тепломассообменного оборудования;
владение навыками: методами разработки и оформления проектной и рабочей технической документации тепломассообменного оборудования, методами проектирования тепломассообменного оборудования наружных и внутренних систем газопроводов и газоиспользующего оборудования.

Критерии оценки

отлично	- демонстрирует глубокие знания пройденного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал, не затрудняясь с ответом; - самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок; - свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала
хорошо	- демонстрирует достаточные знания пройденного материала; - грамотно и по существу излагает пройденный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос; - самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок
удовлетворительно	- излагает основной пройденный материал, но не знает отдельных деталей; - допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала;
неудовлетворительно	- не знает значительной части программного материала; - допускает грубые ошибки при изложении программного материала; - с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.

4.2.5 Входной контроль

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: основных положений и законов термодинамики и тепломассообмена;

умения: демонстрирует основные положения и законы термодинамики и тепломассообмена;

владение навыками: методами представления основных положений и законов термодинамики и тепломассообмена.

Критерии оценки

отлично	- демонстрирует глубокие знания пройденного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически

	стройно излагает материал, не затрудняясь с ответом; - самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок; - свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала
хорошо	- демонстрирует достаточные знания пройденного материала; - грамотно и по существу излагает пройденный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос; - самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок
удовлетворительно	- излагает основной пройденный материал, но не знает отдельных деталей; - допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала;
неудовлетворительно	- не знает значительной части программного материала; - допускает грубые ошибки при изложении программного материала; - с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.

Разработчик: профессор Глухарев В.А

(подпись)