

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.19 Теплотехника**

**35.03.06 Агроинженерия**

**Электрооборудование и электротехнологии**

**бакалавр**

**очная**

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Способен применять основные законы математических, естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<b>знает</b> Основные законы термодинамики и тепломассообмена
		<b>умеет</b> Решать теплотехнические задачи с применением законов термодинамики и тепломассообмена
		<b>владеет навыками</b> Методами расчета теплового и воздушного режимов помещений
ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	<b>знает</b> Математические уравнения, описывающие движение жидкости и состояние ее равновесия
		<b>умеет</b> Использовать теорию размерностей при решении инженерных задач
		<b>владеет навыками</b> Навыками проведения экспериментальных исследований
ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	<b>знает</b> Методы расчета термодинамических циклов, обобщенный цикл и обратный цикл Карно, циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания, циклы паросиловых установок, турбин и холодильных машин
		<b>умеет</b> Решать практические задачи, связанные с теплоснабжением объектов сельскохозяйственного производства и технологических процессов, использующих тепломассообмен
		<b>владеет навыками</b> Технологиями энергосбережения

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Теоретические основы технической термодинамики			
1.1.	Основные понятия термодинамики	5	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Коллоквиум
2.	2 раздел. Основы теории теплообмена			
2.1.	Виды теплообмена	5	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Коллоквиум
3.	3 раздел. Использование теплоты в сельском хозяйстве			
3.1.	Теплотехнические установки в сельском хозяйстве	5	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Коллоквиум
	Промежуточная аттестация			Эк

## 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
<b>Текущий контроль</b>			
<b>Для оценки знаний</b>			
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
<b>Для оценки умений</b>			
<b>Для оценки навыков</b>			
<b>Промежуточная аттестация</b>			

2	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов
---	---------	--	----------------------------------

**4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Теплотехника"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

I. Тестовые задания (для быстрой проверки знания терминов и основных понятий)

Этот тип заданий отлично подходит для текущего контроля на семинарах или для самопроверки. Вот несколько примеров вопросов с вариантами ответов, основанных на реальных методических разработках :

Вопрос 1: Обработка воды, поступающей из природного водоема, для приведения её качества в соответствие с требованиями технологических потребителей называется:

Водоподготовка

Водотранспортировка

Водоперекачка

Вопрос 2: Основная зависимость между давлением и температурой воды основана на законе:

Шарля

Ньютона

Бойля-Мариотта

Вопрос 3: Устройства, предназначенные для обмена теплотой между греющей и обогреваемой рабочими средами, называются:

Теплообменные аппараты

Деаэраторы

Конденсаторы

Вопрос 4: Передача теплоты путем непосредственного соприкосновения тел или отдельных частей тела называется:

Тепловым излучением

Конвективным теплообменом

Теплопроводностью

Вопрос 5: С целью понижения температуры уходящих газов в паровом или водогрейном котле устанавливают:

Деаэратор

Экономайзер

Натрий-катионитовый фильтр

II. Теоретические вопросы (для проверки глубины понимания фундаментальных законов)

Такие вопросы часто используются в контрольных работах, чтобы оценить понимание студентом физики процессов, а не просто знание формул .

Будет ли правильным утверждение, что всё тепло, подводимое к газу, обуславливает изменение его температуры?

Может ли работа необратимого процесса быть больше работы обратимого процесса?

Каково значение цикла Карно в термодинамике и почему в данном интервале температур он самый экономичный?

Что происходит с теплотой парообразования при увеличении давления?

Можно ли теплоту некоторого источника полностью превратить в работу?

Почему изотермы перегретого пара постепенно переходят в прямые, параллельные оси абсцисс?

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

1. Теплотехника. Техническая термодинамика. Основные понятия: термодинамическая система, параметры состояния термодинамической системы, термодинамический процесс.

2. Давление: определение, единицы измерения, атмосферное (барометрическое), избыточное, разреженное (вакуумметрическое). Абсолютное давление, удельный объем, плотность.

3. Температура, определение, связь с энергией молекул. Абсолютная температура. Связь между шкалами температур.

4. Равновесные и неравновесные состояния в термодинамике. Изолированная, полуизолированная, неизолированная термодинамическая система.

5. Теплоемкость газа. Истинная теплоемкость, виды теплоемкостей, средняя теплоемкость. Показатель адиабаты. Количество теплоты подводимой или отводимой в термодинамическом процессе. Уравнение Майера.

6. Уравнение Клапейрона (два вида: с объемом и с удельным объемом). Моль, молярный объем, молярная масса, закон и постоянная Авогадро. Уравнение Менделеева - Клапейрона.

7. Идеальные и реальные газы. Законы идеальных газов (записать и дать формулировки).  
Графики в  $pV$ -координатах.
8. Адиабатный и обобщенный политропный процесс.
9. Первый закон термодинамики. Четыре формулировки. Математическая запись.
10. Закон идеальных газов (закон Джоуля). Теплота, внутренняя энергия, работа. Энтальпия термодинамической системы.
11. Работа и теплота в изобарном, изотермическом и изохорном процессе. Формулы.
12. Второй закон термодинамики. Три формулировки. Математическая запись. Энтропия термодинамической системы. Физический смысл и свойства энтропии.
13. Круговой цикл тепловой машины. Цикл Карно. Работа и КПД цикла Карно.
14. Обратный цикл Карно. Холодильные машины. Холодильный коэффициент. Тепловые насосы.
15. Циклы ДВС Цикл Отто. График  $pV$ -координатах, работа и КПД цикла Отто.  
Характеристики циклов ДВС.
16. Циклы ДВС Цикл Дизеля. График  $pV$ -координатах, работа и КПД цикла Дизеля.  
Характеристики циклов ДВС.
17. Циклы ДВС. Цикл Тринклера. График  $pV$ -координатах, работа и КПД цикла Тринклера.  
Характеристики циклов ДВС.
18. Уравнение состояния реальных газов. Смеси газов.
19. Водяной пар. Диаграмма процесса парообразования. Влажный насыщенный пар, сухой насыщенный пар.
20. Влажный воздух. Точка росы. Абсолютная и относительная влажность воздуха.  
Влагосодержание.
21. Физическая сущность процесса передачи теплоты теплопроводностью.
22. Температурное поле стационарное, нестационарное.
23. Изотермическая поверхность.
24. Понятие градиента температуры.
25. Теплопроводность материала.
26. Плотность теплового потока. Тепловой поток.
27. Определение количества теплоты, прошедшей через однослойную стенку.
28. Термическое сопротивление однослойной стенки.
29. Коэффициент теплопередачи теплопроводностью через однослойную стенку.
30. Термическое сопротивление многослойной стенки.
31. Коэффициент теплопередачи теплопроводностью через многослойную стенку.
32. Определение количества теплоты, прошедшей через многослойную стенку.
33. Физическая сущность передачи теплоты конвективным способом.
34. Физический смысл коэффициента теплоотдачи.
35. Размерность коэффициента теплоотдачи.
36. Плотность теплового потока, тепловой поток.
37. Определение количества теплоты, переданной конвективным способом.
38. Термическое сопротивление конвективному теплообмену.
39. Коэффициент теплопередачи конвективным теплообменом.
40. Теория подобия в тепловых процессах.
41. Механизм передачи теплоты излучением.
42. Основные законы лучистого теплообмена.
43. Определение количества энергии, излучаемой поверхностью тела.
44. Общие сведения об использовании теплоты в сельскохозяйственном производстве.
45. Котельные установки, их классификация и характеристика.
46. Конструктивные особенности газотрубных и водотрубных паровых котлов.
47. Вспомогательные устройства котельной установки.
48. Топочные устройства (топки).
49. Форсунки и горелки для сжигания топлива.
50. Теплогенераторы.
51. Водонагреватели.
52. Газовые отопительные приборы.
53. Понятие сложного теплопереноса.

54. Термическое сопротивление сложному теплопереносу.
55. Коэффициент теплопередачи сложным теплопереносом.
56. Плотность теплового потока, тепловой поток, количество теплоты, переданное сложным теплопереносом.
57. Виды теплообменных аппаратов.
58. Схемы движения теплоносителей в рекуперативных теплообменных аппаратах.
59. Тепловой расчет рекуперативных теплообменников.
60. Коэффициент теплопередачи в рекуперативных теплообменниках.

***Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)***

Анализ современных методов интенсификации теплообмена

Исследование тепло- и массообмена в отрывных и закрученных течениях

Тепловой расчет и оптимизация работы паровых котлов

Применение вихревых горелок и топочных устройств для эффективного сжигания топлива

Методы диагностики состояния трубопроводов и оборудования

Энергосберегающие технологии в зданиях: устройство "теплых форточек"

Применение турбодетандеров для выработки электроэнергии на газораспределительных станциях