Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра тепловых электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н., профессор А.Г. Русина

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: А.Г. Русина
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая термодинамика

Образовательная программа: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль: Производство тепловой и электрической энергии

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Техническая термодинамика представлена в Таблице. Результаты обучения по дисциплине соотнесены с уровнями сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине .

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки компетенций и соотнесенных с ними индикаторов**	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Первый закон термодинамики. Математическая формулировка. Основные следствия. Процессы. Балансовые уравнения. Второй закон термодинамики. Фундаментальный характер второго закона. Необратимость. Максимальная работа. Эксергия. Потери эксергии. Предмет технической термодинамики, ее методы и основы. Основные задачи курса. Основные понятия и определения. Равновесные и неравновесные процессы. Уравнения состояния. Диаграммы состояний. Теплота и работа. Теплоемкость. Термодинамика потока. Истечение идеального газа. Сопла Лаваля. Истечение водяного пара. Действительный процесс истечения. Химический потенциал. Фазовые превращения. Условия равновесия. Переход жидкость - пар. Таблицы и диаграммы воды и водяного пара. Дросселирование идеального и реального газа. Инверсия. Холодильные установки. Цикл воздушной холодильной машины, паро-компрессорной установки. Абсорбционные и пароэжекторные установки. Термотрансформаторы, тепловые насосы. Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина. Регенерация. Теплофикационные циклы.	РГЗ 4 семестр разделы 1-3, 5 семестр разделы 1-3.	Зачет вопросы 1-5, 7-8. Экзамен, вопросы 1-4, 5-10, 13-17.
ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов	3. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел	Испытания парокомпрессорной холодильной установки. Холодильные установки. Цикл воздушной холодильной	Отчет по лабораторной работе №1. РГЗ 4 семестр	Зачет вопросы 1-12. Экзамен, вопросы 1-17.

получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	при расчетах теплотехнических установок и систем	машины, паро-компрессорной установки. Абсорбционные и пароэжекторные установки. Термотрансформаторы, тепловые насосы. Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина. Регенерация. Теплофикационные циклы.	разделы 1-3, РГЗ 5 семестр разделы 1-3.	
ОПК-3	4. Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений	Испытания парокомпрессорной холодильной установки. Компрессоры, индикаторная диаграмма. Многоступенчатое сжигание. Относительные к.п.д. компрессоров. Циклы ДВС. Сравнительный анализ циклов. Циклы ГТУ. Комбинирование циклов. Первый закон термодинамики. Математическая формулировка. Основные следствия. Процессы. Балансовые уравнения. Второй закон термодинамики. Фундаментальный характер второго закона. Необратимость. Максимальная работа. Эксергия. Потери эксергии. Предмет технической термодинамики, ее методы и основы. Основные задачи курса. Основные понятия и определения. Равновесные и неравновесные процессы. Уравнения состояния. Диаграммы состояний. Теплота и работа. Теплоемкость. Термодинамика потока. Истечение идеального газа. Сопла Лаваля. Истечение водяного пара. Действительный процесс истечения. Химический потенциал. Фазовые превращения. Условия равновесия. Переход жидкость - пар. Таблицы и диаграммы воды и водяного пара. Дросселирование идеального и реального газа. Инверсия. Холодильные установки. Цикл воздушной холодильной машины, паро-компрессорной установки. Абсорбционные и пароэжекторные установки. Термотрансформаторы, тепловые насосы. Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина. Регенерация. Теплофикационные циклы. 2-ой закон термодинамики. Циклы, расчет циклов.	Отчет по лабораторной работе № 1. РГЗ 4 семестр разделы 1-3, РГЗ 5 семестр разделы 1-3	Зачет вопросы1, 4-5, 7-8, 11-12. Экзамен, вопросы 1-11, 15-17.
ОПК-3	5. Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и	Испытания парокомпрессорной холодильной установки. Компрессоры, индикаторная диаграмма. Многоступенчатое сжигание. Относительные к.п.д. компрессоров. Циклы ДВС.	Отчет по лабораторной работе № 1. РГЗ 4 семестр разделы 1-3, РГЗ 5 семестр разделы 1,3.	Зачет вопросы 4-8, 11-12. Экзамен, вопросы 5-13, 15-17.

	их показателей	Сравнительный анализ циклов. Циклы ГТУ. Комбинирование циклов. Холодильные установки. Цикл воздушной холодильной машины, паро-компрессорной установки. Абсорбционные и пароэжекторные установки. Термотрансформаторы, тепловые насосы. Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина. Регенерация. Теплофикационные циклы. 2-ой закон термодинамики. Циклы, расчет циклов.		
ОПК-3	6. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы	Первый закон термодинамики. Математическая формулировка. Основные следствия. Процессы. Балансовые уравнения. Второй закон термодинамики. Фундаментальный характер второго закона. Необратимость. Максимальная работа. Эксергия. Потери эксергии. Химический потенциал. Фазовые превращения. Условия равновесия. Переход жидкость - пар. Таблицы и диаграммы воды и водяного пара. Дросселирование идеального и реального газа. Инверсия. 2-ой закон термодинамики. Циклы, расчет циклов.	РГЗ 4 семестр разделы 1-3, 5 семестр разделы 1-3.	Зачет вопросы 1-8, 10, 12. Экзамен, вопросы 1-5, 7-8, 13-15.
ОПК-3	7. Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках	Газовые циклы. Испытания парокомпрессорной холодильной установки. Компрессоры, индикаторная диаграмма. Многоступенчатое сжигание. Относительные к.п.д. компрессоров. Циклы ДВС. Сравнительный анализ циклов. Циклы ГТУ. Комбинирование циклов. Термодинамика потока. Истечение идеального газа. Сопла Лаваля. Истечение водяного пара. Действительный процесс истечения. Холодильные установки. Цикл воздушной холодильной машины, паро-компрессорной установки. Абсорбционные и пароэжекторные установки. Термотрансформаторы, тепловые насосы. Циклы паротурбинных установок. Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина. Регенерация. Теплофикационные циклы. 2-ой закон термодинамики. Циклы, расчет циклов.	Отчет по лабораторной работе № 1. РГЗ 4 семестр разделы 1-3, РГЗ 5 семестр разделы 1,3.	Зачет вопросы 4-8, 11-12. Экзамен, вопросы 5-13, 15-17.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Уровни сформированности компетенций проверяется при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 4 семестре - в форме зачета, в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК-2, ОПК-3 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

Экзамен проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте экзамен, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно оценить уровни сформированности компетенций ОПК-2, ОПК-3, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней освоения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с незначительными пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.