



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
Чичирова Н.Д.

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ экономических показателей теплофизических процессов

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подгото-
ки

16.03.01 Техническая физика

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и)) Теплофизика

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 204)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. _____

Попкова О.С. 26.10.2020

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Теоретические основы теплотехники, протокол №219 от 06.10.2020

Зав. кафедрой Дмитриев А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Теоретические основы теплотехники, протокол №219 от 06.10.2020

Зав. кафедрой Дмитриев А.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики _____

Власов /С.М. Власов /

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 7/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Анализ экономических показателей теплофизических процессов» является изучение теоретических и методологических основ экономического анализа, а также показателей тепловой и общей экономичности теплофизических процессов.

Основной задачей изучения дисциплины является познакомить обучающихся с методами экономического анализа и возможностью их применения для исследования теплофизических процессов.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с дескрипторами достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) |
|--|--|
| ПК-12 готовностью обосновывать принятие технических решений при разработке технологических процессов и изделий с учетом экономических и экологических требований | 31 (ПК-12) Знать показатели тепловой и общей экономичности термодинамических циклов У1(ПК-12) Уметь рассчитать затраты на разработку технологического процесса, а также экономическую эффективность процесса В1 (ПК-12) Владеть навыками анализа экономических параметров |
| ПК-14 способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров | 31 (ПК-14) Знать теоретические и методологические основы экономического анализа 32 (ПК-14) Знать основные циклы, состоящие из теплофизических процессов. 33 (ПК-14) Знать термический и внутренний коэффициенты полезного действия (КПД) тепловых установок У1 (ПК-14) Уметь составить тепловой баланс тепловой установки У2 (ПК-14) Уметь рассчитать тепловой баланс тепловой установки В1 (ПК-14) Владеть навыками расчета приведенных затрат |

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Анализ экономических показателей теплофизических процессов» относится к вариативной части учебного плана по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- технологию работы на ПК в современных операционных средах;
- принципы использования современных информационных технологий при проектировании изделий, производств;

– технологию работы на ПК в современных операционных средах.

Уметь:

– использовать информационные технологии при изучении естественно-научных дисциплин;

– применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности, логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь.

Владеть:

– математическими методами дифференцирования и интегрирования функций, основами математического моделирования, основными методами теоретического и экспериментального исследования;

– методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств;

– навыками анализа необходимой информации, технических данных, обобщать их и систематизировать, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств и программного обеспечения.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические занятия) 32 час., самостоятельная работа обучающегося 58 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 2 часа.

| Вид учебной работы | Всего ЗЕ | Всего часов | Се-местр |
|---|----------|-------------|----------|
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 | 108 | 3 |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе: | | 50 | 50 |
| Лекции (Лек) | | 16 | 16 |
| Практические (семинарские) занятия (Пр) | | 32 | 32 |
| Лабораторные работы (Лаб) | | | |
| Групповые консультации | | | |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР) | | 2 | 2 |
| Индивидуальные консультации | | | |
| Сдача экзамена (КПА) | | | |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе: | | 58 | 58 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i> | | | |

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

| Разделы дисциплины | Семестр | Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС | | | | | | | | Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки) | Литература | Формы текущего контроля успеваемости | Формы промежуточной аттестации | Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе |
|--|---------|---|---|---------------------|------------------------|---|---------------------------------------|----------------|-------|--|------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|
| | | Занятия лекционного типа | Занятия практического / семинарского типа | Лабораторные работы | Групповые консультации | Самостоятельная работа студента, в т.ч. | Подготовка к промежуточной аттестации | Сдача экзамена | Итого | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Теоретические и методологические основы экономического анализа | 3 | 4 | 4 | | | 10 | | | | 31(ПК-14) | 2 | РЗ | 3 | 20 |
| Основные термодинамические циклы | 3 | 4 | 8 | | | 10 | | | | 32(ПК-14) 33(ПК-14) У1 (ПК-14) У2 (ПК-14) | 3 | РЗ | 3 | 20 |
| Показатели тепловой экономичности теплофизических процессов | 3 | 4 | 10 | | | 20 | | | | 31(ПК-12) У1(ПК-12) В1 (ПК-12) В1 (ПК-14) | 1 | РЗ | 3 | 30 |
| Показатели общей экономичности теплофизических процессов | 3 | 4 | 10 | | | 18 | | | | 31(ПК-12) У1(ПК-12) В1 (ПК-14) В2 (ПК-14) | | РЗ | 3 | 30 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|----|----|--|----|--|--|--|--|--|--|-----|
| ИТОГО | | 16 | 32 | | 58 | | | | | | | 100 |
|--------------|--|----|----|--|----|--|--|--|--|--|--|-----|

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: проблемное обучение, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, обучение на основе опыта.

При реализации дисциплины «Анализ экономических показателей теплофизических процессов» по образовательной программе «Теплофизика» направления подготовки бакалавров 16.03.01 «Техническая физика» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3883>

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме).

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося зачета с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Результат (зачтено/не зачтено) промежуточной аттестации в форме зачета определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

| Планируемые результаты обучения | Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения | | | |
|---------------------------------|--|--|--|--|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| | не зачтено | зачтено | | |
| Полнота знаний | <i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i> | <i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i> | <i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i> | <i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i> |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| Наличие умений | <i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i> | <i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i> | <i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i> | <i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i> |
| Наличие навыков (владение опытом) | <i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i> | <i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i> | <i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i> | <i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i> |
| Характеристика сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции) | <i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i> | <i>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач</i> | <i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i> | <i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i> |
| Уровень сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции) | Низкий | Ниже среднего | Средний | Высокий |

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| | | | | | |
|-----------------|---|---|---------|-------------------|---------------------|
| Код компетенции | Запланированные дескрипторы освоения дисциплины | Уровень сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции) | | | |
| | | Высокий | Средний | Ниже среднего | Низкий |
| | | Шкала оценивания | | | |
| | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| | | зачтено | | | не зачтено |

| | | | | | |
|--------|--|---|--|---|--|
| ПК-12 | знать: | | | | |
| | Знать показатели тепловой и общей экономичности термодинамических циклов | знает показатели тепловой и общей экономичности термодинамических циклов без ошибок | знает показатели тепловой и общей экономичности термодинамических циклов, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок | плохо знает показатели тепловой и общей экономичности термодинамических циклов | уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки |
| | уметь: | | | | |
| | уметь рассчитать затраты на разработку технологического процесса, а также экономическую эффективность процесса | демонстрирует умение рассчитать затраты на разработку технологического процесса, а также экономическую эффективность процесса, без ошибок | демонстрирует умение рассчитать затраты на разработку технологического процесса, а также экономическую эффективность процесса, допускает при этом ряд небольших ошибок | в целом демонстрирует умение рассчитать затраты на разработку технологического процесса, а также экономическую эффективность процесса, задания выполнены не в полном объеме | при решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение рассчитать затраты на разработку технологического процесса, а также экономическую эффективность процесса, допускает грубые ошибки |
| ПК-14 | владеть: | | | | |
| | владеть навыками анализа экономических параметров | продемонстрированы навыки анализа экономических параметров, без ошибок и недочетов | продемонстрированы базовые навыки анализа экономических параметров, допущен ряд мелких ошибок | имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок | не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки |
| знать: | | | | | |
| | знать теорети- | знает теоре- | знает теоре- | плохо знает | уровень |

| | | | | | |
|--------|---|--|---|--|---|
| | ческие и методологические основы экономического анализа | тические и методологические основы экономического анализа без ошибок | тические и методологические основы экономического анализа, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок | теоретические и методологические основы экономического анализа | знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки |
| знать: | | | | | |
| | знать основные циклы, состоящие из теплофизических процессов | знает основные циклы, состоящие из теплофизических процессов без ошибок | знает основные циклы, состоящие из теплофизических процессов, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок | плохо знает основные циклы, состоящие из теплофизических процессов | уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки |
| знать: | | | | | |
| | знать термический и внутренний коэффициенты полезного действия (КПД) тепловых установок | знает термический и внутренний коэффициенты полезного действия (КПД) тепловых установок без ошибок | знает термический и внутренний коэффициенты полезного действия (КПД) тепловых установок, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок | плохо знает термический и внутренний коэффициенты полезного действия (КПД) тепловых установок | уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки |
| уметь: | | | | | |
| | уметь составить тепловой баланс тепловой установки | демонстрирует умение составить тепловой баланс тепловой установки; не допускает ошибок | демонстрирует умение составить тепловой баланс тепловой установки, допускает при этом ряд не больших | в целом демонстрирует умение составить тепловой баланс тепловой установки, задания выполнены не в полном | при решении задачи не демонстрирует умение составить тепловой баланс тепловой установки; до |

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|-----------------------------|
| | | | ошибок | объеме | пускает грубые ошибки |
| уметь: | | | | | |
| уметь рассчиты- вать тепловой баланс тепло- вой установки | демонстриру- ет умение рассчитать тепловой ба- ланс тепло- вой установ- ки, не допускает ошибок | демонстри- рует умение рассчитать тепловой баланс теп- ловой уста- новки, до- пускает при этом ряд не- больших ошибок | в целом де- монстрирует умение рас- считать теп- ловой ба- ланс тепло- вой установ- ки ,задания выполнены не в полном объеме | при реше- нии задач не демонст- рирует рас- считать те- пловой ба- ланс тепло- вой уста- новки; до- пускает грубые ошибки | |
| владеть: | | | | | |
| владеть навы- ками расчета приведенных затрат | продемонст- рированы на- выки расчета приведенных затрат, без ошибок и не- дочетов | продемонст- рированы на- выки навы- ками расчета приведен- ных затрат, допущен ряд мелких ошибок | имеется ми- нимальный набор навы- ков для ре- шения стан- дартных за- дач, много ошибок | не проде- монстрир- ованы базо- вые навыки, допущены грубые ошибки | |

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

| № п/п | Автор(ы) | Наименование | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|--------------|---|---|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1 | П. В. Аникин | Математические и инструментальные методы эко- | учебное пособие для вузов | М.:Кнорус, 2014 | 2014 | https://www.book.ru/book/915112/ | |

| | | | | | | | |
|---|---|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|------|---|-----|
| | | номики : учебное пособие | | | | | |
| 2 | О.С. Попкова, В.И. Круглов, А.Е. Кондратьев | Термодинамика | учебное пособие | Казань: КГЭУ | 2009 | | 109 |
| 3 | Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейндлин А.Е. | Техническая термодинамика | учебник для вузов | М.: Издательский дом МЭИ | 2008 | | 196 |
| 4 | <u>Шумаев В. А.</u> | Теория и практика ресурсосбережения | монография | М. : Русайнс | 2016 | https://www.book.ru/book/920154 | |

Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы) | Наименование | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|--------------------------|---|---|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Александров А.А. | Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок | учебное пособие для вузов | М.: Издательский дом МЭИ | 2017 | http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011102.html | |
| 2 | А.В. Клименко В.М. Зорин | Теплоэнергетика и теплотехника | справочная серия: в 4 кн | М.: Издательский дом МЭИ | 2007 | https://e.lanbook.com/book/72302 | |

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Ссылка |
|-------|--|---|
| 1 | Электронно-библиотечная система «Лань» | https://e.lanbook.com/ |
| 2 | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» | https://ibooks.ru/ |
| 3 | Электронно-библиотечная система «book.ru» | https://www.book.ru/ |
| 4 | Энциклопедии, словари, справочники | http://www.rubricon.com |
| 5 | Портал "Открытое образование" | http://npod.ru |
| 6 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам | http://window.edu.ru |

6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных | Адрес | Режим доступа |
|-------|--|---|---|
| 1 | Техническая библиотека | http://techlibrary.ru | http://techlibrary.ru |
| 2 | Журнал технической физики | journals.ioffe.ru | journals.ioffe.ru |

6.2.3. Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование информационно-справочных систем | Адрес | Режим доступа |
|-------|--|---|---|
| 1 | Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru | http://elibrary.ru |
| 2 | Российская государственная библиотека | http://www.rsl.ru | http://www.rsl.ru |
| 3 | ИСС «Кодекс» / «Техэксперт» | http://app.kgeu.local/Home/Apps | http://app.kgeu.local/Home/Apps |
| 4 | Образовательный портал | http://www.ucheba.com | http://www.ucheba.com |

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Способ распространения (лицензионное/свободно) | Реквизиты подтверждающих документов |
|-------|---------------------------------------|--|--|
| 1 | Windows 7 Профессиональная (Pro) | Пользовательская операционная система | ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно |

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | Вид учебной работы | Наименование специальных помещений и помещений для СРС | Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС |
|-------|--------------------|--|---|
| 1 | Лекционные занятия | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Д-102, Д-104 | доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, |

| | | | |
|---|----------------------|---|--|
| | | | микрофон |
| 2 | Практические занятия | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-118 | автолабораторные комплексы для проведения 8-ми лаб.работ (8 шт.), лабораторный комплекс «С-гун» для проведения 7-ми лаб.работ (1шт.), портативная лаборатория «Капелька 1,2,3» мобильная (10 шт.), ноутбук мобильные (3шт.), барометр БАММ-1 с поверкой мобильный, психрометр мобильный, проектор, комплект плакатов в малых багетных рамках (10 шт) по «Термодинамике»:а) дросселирования 1,2; б) понятие и определение термодинамики; в) свойство идеального газа; г) процессы в компрессоре 1,2.Комплекс плакатов в багетных рамках по «Механике, жидкости и газа»: а) расход; б) основные свойства гидравлического давления; в) силы действующие в жидкости. Плакат «Греческий и латинский алфавит». Демонстрационный комплекс «Термодинамика», Гидравлика и гидропривод» (граф-проектор «Вега» и экран) |
| 3 | Практические занятия | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-108 | доска аудиторная, автолабораторное место студента с ПЭВМ 1 мобильный (9 шт.), экран, автолабораторные комплексы для проведения 9 лабораторных работ (9 шт.), аэродинамическая труба 3 мобильных модуля, лабораторный стол 1 лабораторной работа по ТМО (2шт), ноутбук (7 шт.), барометр БАММ-1 с поверкой мобильный, блок регистрации параметров воздушной струи для аэродинамической трубы мобильный, модули для аэродинамической трубы мобильный (2 шт.), вольтметр В7-21 мобильный, вольтметр В7-21А мобильный (мобильный), вольтметр универсальный мобильный, пылесос А-2254 Мс стационарный, лабораторный источник питания W.E.P.PS N305Д мобильный, световая модель для определения угловых коэффици- |

| | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|
| | | | ентов излучения плоскости на трубный пучок мобильный, проектор, комплект плакатов в багетных рамах (6 шт) по «Тепломассообмену»: а) прямоток; б) противоток; в) перекрестный ток; г) определение среднего температурного напора; д) поправки на токи теплоносителей; е) сложный ток. Комплекс плакатов в багетных рамках (3 шт.): а) уравнение Бернулли для элементарной струи; б) свойство жидкости, вязкость; в) схема изменения напоров по длине гидродинамической трубы. Плакат «Греческий и латинский алфавит», демонстрационный комплекс «Тепломассообмен» (графпроектор «Вега» и экран), демонстрационный комплекс «Гидравлика и гидропривод» |
| | Практические занятия | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-116 | ноутбук, проектор, демонстрационный комплекс: ТТД, ТМО и «Гидравлика и гидропривод» (экран и графпроектор «Вега») |
| 4 | Самостоятельная работа обучающегося | Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а | Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение |
| | | Читальный зал библиотеки | Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение |

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возмож-

ность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20____
/20____ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «____» _____
20__г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Программа одобрена методическим советом института _____

«__» _____ 20__г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Приложение к рабочей программе дисциплины



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Анализ экономических показателей теплофизических процессов

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

16.03.01 Техническая физика
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и))

Теплофизика

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Теоретические основы теплотехники» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие дескрипторам достижения компетенции ПК-12, ПК-14.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: контроль выполнения самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации зачет.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта Семестр 3

| Номер раздела/ темы дисциплины | Вид СРС | Наименование оценочного средства | Запланированные дескрипторы освоения дисциплине | Уровень освоения дисциплины, баллы | | | |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|--|------------------------------------|---------------|---------|---------|
| | | | | неудов-но | удов-но | хорошо | отлично |
| | | | | не зачтено | зачтено | | |
| | | | | низкий | ниже среднего | средний | высокий |
| Текущий контроль успеваемости | | | | | | | |
| 1 | Задачи для самостоятельного решения по разделу "Теоретические и методологические основы экономического анализа" | РЗ | 31(ПК-14) | менее 13 | 13–17 | 17-21 | 21-20 |
| 2 | Задачи для самостоятельного решения по разделу "Основные" | РЗ | 32(ПК-14) 33(ПК-14) У1 (ПК-14) У2 (ПК-14) | менее 13 | 14-17 | 17-21 | 21-20 |

| | | | | | | | |
|---------------------|--|-----------|--|-------------|--------------|--------------|---------------|
| | термодинамические циклы" | | | | | | |
| 3 | Задачи для самостоятельного решения по разделу "Показатели тепловой экономичности теплофизических процессов" | <i>P3</i> | З1(ПК-12) У1(ПК-12) В1 (ПК-12) В1 (ПК-14) | менее 14 | 14-17 | 18-21 | 21-30 |
| 4 | Задачи для самостоятельного решения по разделу "Показатели общей экономичности теплофизических процессов" | <i>P3</i> | З1(ПК-12) У1(ПК-12) В1 (ПК-14) В2 (ПК-14) | менее 14 | 14-17 | 18-21 | 22-30 |
| Всего баллов | | | | Менее 54 | 55-69 | 70-84 | 85-100 |
| Итого баллов | | | | 0-54 | 55-69 | 70-84 | 85-100 |

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Оценочные материалы |
|--------------------------------------|--|-------------------------------|
| Разноуровневые задачи и задания (P3) | Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, ана- | Комплект разноуровневых задач |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>лизировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения</p> | |
|--|--|--|

3. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости обучающихся

Оценка промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Анализ экономических показателей теплофизических процессов» производится при помощи следующих оценочных средств:

Разноуровневые задачи и задания (РЗ)

Пример задач для практических работ:

1. Для идеального цикла поршневого двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом тепла определить параметры рабочего тела в характерных точках, термический к.п.д., количество подведенного и отведенного тепла, полезную работу и степень заполнения цикла, если начальные параметры рабочего тела $p_1 = 0,1 \text{ МПа}$ и $t_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, степень сжатия $\varepsilon = 8$, степень повышения давления: $\lambda = 2,5$ и степень предварительного расширения: $\rho = 1,3$. Рабочее тело – воздух
2. Для цикла состоящего из процессов
 - 1-2 при $T = \text{const}$ (изотерма);
 - 2-3 при $V = \text{const}$ (изохора);
 - 3-4 при $T = \text{const}$ (изотерма);
 - 4-1 при $V = \text{const}$ (изохора), требуется:
 1. Рассчитать давление, удельный объем, температуру для основных точек цикла.
 2. Для каждого из процессов определить значения показателей политропы, теплоемкости, вычислить изменение внутренней энергии, энтальпии, теплоту и работу процесса.
 3. Определить суммарные количества подведенной и отведенной теплоты, работу цикла и термической КПД.
 4. Построить цикл PV и TS на диаграммах состояния.

Принять газовую постоянную воздуха $R = 287 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$; $p_1 = 0,3 \text{ МПа}$, $T_1 = 300 \text{ К}$, $p_2 = 0,8 \text{ МПа}$, $T_3 = 473 \text{ К}$

 3. Рассчитать значения внутреннего КПД теоретического цикла газотурбинной установки с изобарным подводом тепла (без регенерации) с целью оценки влияния температуры газов перед турбиной на внутренний КПД ГТУ, для двух случаев :
 - 1) при температуре газов перед турбиной $t_3 = 600 \text{ }^\circ\text{C}$

2) при температуре газов перед турбиной $t_3=800^\circ\text{C}$
остальные параметры принять следующие:
начальная температура рабочего тела $t_1=20^\circ\text{C}$ степень повышения
давления $\beta=7$ внутренний КПД компрессора и турбины $\eta_t = \eta_k = 0,85$ Принять
показатель адиабаты равным $\kappa=1,4$. Теплоемкость считать постоянной.