|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Химических технологий и промышленной экологии |
| Кафедра | Энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Организация производства в промышленной теплоэнергетике** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 13.03.01 | Теплоэнергетика и теплотехника |
| Направленность (профиль) | Промышленная теплоэнергетика | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма(-ы) обучения | заочная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины Организация производства в промышленной теплоэнергетикеосновной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 14.06.2021 г. | | | |
| Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины: | | | |
|  | Доцент, к.т.н. | К.А. Маркова | |
| Заведующий кафедрой: | | к.т.н., доцент О.И. Седляров |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Организация производства в промышленной теплоэнергетике» изучается на пятом курсе (установочная, зимняя и летняя сессии).
      2. Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрен

## Форма промежуточной аттестации:

|  |  |
| --- | --- |
| пятый курс зимняя сессия | - зачет |
| пятый курс летняя сессия | - экзамен |

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина/учебный модуль Организация производства в промышленной теплоэнергетике относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.
      2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:
    - Основы экономики и управления бизнесом;
    - Котельные установки и парогенераторы;
    - Источники и системы теплоснабжения предприятий;
    - Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха на промышленных предприятиях.
      1. Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями изучения дисциплины Организация производства в промышленной теплоэнергетике являются:
    - изучение понятия производственной структуры предприятия, состава и структуры энергохозяйства, понятий затрат и себестоимости, организация, планирование и управление производством;
    - изучение методов оценки экономической эффективности производства, капитальных вложений и новой техники, графиков работы оборудования, форм и систем оплаты труда;
    - изучение методик расчета экономической эффективности котельного производства, проектирования тепловых сетей и систем кондиционирования.
    - формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;
      1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| УК-9  Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | ИД-УК-9.3  Применение экономических знаний при выполнении практических задач; принятие обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности. | * Вдадеет информацией об организации на научной основе энергетического производства, о методах сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в сфере его производственной деятельности. * знает и умеет использовать основы производственных отношений и принципы управлений с учетом технических, финансовых и человеческих факторов, основы организации производства, планирования и управления, основы организации оплаты труда, методы определения экономической эффективности исследований и разработок. * имеет опыт расчета, с учетом конъюнктуры рынка, экономической эффективности внедряемых схемных, конструктивных или режимных изменений в действующую систему теплоэнергоснабжения промышленного предприятия; * владеет методиками расчета экономической эффективности котельного производства, проектирования тепловых сетей и систем кондиционирования с целью экономического обоснования актуальности технологических расчетов объектов профессиональной деятельности |
| ПК-2  Использует типовые методы расчетов при обеспечении технологических процессов объектов профессиональной деятельности | ИД-ПК-2.4  Экономическое обоснование актуальности технологических расчетов объектов профессиональной деятельности |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по заочной форме обучения – | 3 | **з.е.** | 108 | **час.** |

## Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по видам занятий (заочная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 5 курс |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| установочная сессия |  | 36 | 6 | 6 |  |  |  | 24 |  |
| зимняя сессия | зачет | 36 | 6 | 6 |  |  |  | 20 | 4 |
| летняя сессия | экзамен | 36 |  |  |  |  |  | 27 | 9 |
| Всего: |  | 108 | 12 | 12 |  |  |  | 71 | 13 |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (заочная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **виды самостоятельной работы обучающегося;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | | | | **Самостоятельная работа, час** | | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости, включая контроль самостоятельной работы обучающегося;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | | **Лабораторные работы, час** | | **Практическая подготовка, час** | |
|  | **Пятый курс. Установочная сессия.** | | | | | | | | | | |
| УК-9  ИД-УК-9.3  ПК-2  ИД-ПК-2.4 | **Раздел I. Организация энергетического производства** | **х** | | **х** | | **х** | | **х** | | 24 | Формы текущего контроля  по разделу I:   1. Решение задач «Экономический эффект» 2. Решение задач «КРО» |
| Тема 1.1  Роль энергохозяйства. Производственная структура предприятия. | 0,5 | |  | |  | |  | | х |
| Тема 1.2  Затраты и себестоимость. | 1 | |  | |  | |  | | х |
| Тема 1.3  Методы оценки экономической эффективности производства, капитальных вложений и новой техники | 1 | |  | |  | |  | | х |
| Тема 1.4  Организация, планирование и управление производством | 0,5 | |  | |  | |  | | х |
| Тема 1.5  Графики работы оборудования | 1 | |  | |  | |  | | х |
| Тема 1.6  Перерывы в работе оборудования. Организация и планирование ремонта оборудования | 1 | |  | |  | |  | | х |
| Тема 1.7  Формы и системы оплаты труда | 1 | |  | |  | |  | | х |
| Практическое занятие № 1.1  Экономическая эффективность |  | | 2 | |  | |  | | х |
| Практическое занятие № 1.2  Графики работы оборудования |  | | 1 | |  | |  | | х |
| Практическое занятие № 1.3  Перерывы в работе оборудования. Организация и планирование ремонта оборудования |  | | 2 | |  | |  | | х |
| Практическое занятие № 1.4  Системы оплаты труда |  | | 1 | |  | |  | | х |
|  | Зачет (зимняя сессия пятого курса) | х | | х | | х | | х | | 4 | зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости |
| УК-9  ИД-УК-9.3  ПК-2  ИД-ПК-2.4 | **Раздел II. Технико-экономическое обоснование эффективности выбранного варианта теплоснабжения предприятия** | х | | х | | х | | х | | 47 | Формы текущего контроля  по разделу II:   1. Индивидуальное домашнее задание «Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по промышленной котельной» 2. Индивидуальное домашнее задание «Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по тепловой сети» 3. Индивидуальное домашнее задание «Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов системы кондиционирования воздуха» |
| Тема 2.1  Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по промышленной котельной | 2 | |  | |  | |  | | х |
| Тема 2.2  Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по тепловой сети | 2 | |  | |  | |  | | х |
| Тема 2.3  Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов системы кондиционирования воздуха | 1,5 | |  | |  | |  | | х |
| Тема 2.4  Пути снижения себестоимости тепловой энергии | 0,5 | |  | |  | |  | | х |
| Практическое занятие 2.1  Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по промышленной котельной |  | | 2 | |  | |  | | х |
| Практическое занятие 2.2  Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по тепловой сети |  | | 2 | |  | |  | | х |
| Практическое занятие 2.3  Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов системы кондиционирования воздуха |  | | 2 | |  | |  | | х |
|  | Экзамен (летняя сессия пятого курса) | х | | х | | х | | х | | 9 | экзамен по билетам |
|  | ИТОГО за пятый курс | 12 | | 12 | |  | |  | | 84 | зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости , экзамен по билетам |
|  | ИТОГО за весь период | 12 | | 12 | |  | |  | | 84 |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Организация энергетического производства** | |
| Тема 1.1 | Роль энергохозяйства. Производственная структура предприятия. | Состав и структура энергохозяйства. Основные задачи и особенности энергетического хозяйства. |
| Тема 1.2 | Затраты и себестоимость. | Виды. Пути снижения себестоимости энергетической продукции |
| Тема 1.3 | Методы оценки экономической эффективности производства, капитальных вложений и новой техники | Эффективность. Показатели общей эффективности производства. Срок окупаемости капитальных вложений. |
| Тема 1.4 | Организация, планирование и управление производством | Организация и планирование производства. Типы производства. Формы движения предмета труда в процессе производства. Организация и планирование работы энергетического хозяйства. |
| Тема 1.5 | Графики работы оборудования | Время работы оборудования. Определение режимного фонда времени. Ивановский график. Ленинградский график. |
| Тема 1.6 | Перерывы в работе оборудования. Организация и планирование ремонта оборудования | Перерывы в работе оборудования. Организация и планирование ремонта оборудования. Расчет КРО. |
| Тема 1.7 | Формы и системы оплаты труда | Формы и системы оплаты труда. Организация оплаты труда. |
| **Раздел II** | **Технико-экономическое обоснование эффективности выбранного варианта теплоснабжения предприятия** | |
| Тема 2.1 | Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по промышленной котельной | Расчет капитальных затрат на сооружение промышленной котельной. Расчет годовых эксплуатационных расходов на промышленной котельной. Себестоимость отпущенной тепловой энергии |
| Тема 2.2 | Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по тепловой сети | Капитальные затраты на сооружение тепловой сети до абонента i. Расчет годовых эксплуатационных расходов по тепловым сетям. Себестоимость передачи 1 ГДж тепла по тепловым сетям к каждому абоненту. |
| Тема 2.3 | Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов системы кондиционирования воздуха | Капитальные затраты на системы кондиционирования воздуха на основе смет. Расчет годовых эксплуатационных расходов на системы кондиционирования воздуха. Удельные технико-экономические показатели и приведенные затраты. |
| Тема 2.4 | Пути снижения себестоимости тепловой энергии. | Пути снижения себестоимости тепловой энергии на примере текстильных предприятий |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям и практическим занятиям, экзамену;

изучение учебных пособий;

выполнение индивидуальных домашних заданий;

подготовка к контрольным работам.

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
| УК-9  ИД-УК-9.3 |  | ПК-2  ИД-ПК-2.4 |
| высокий |  | отлично | Обучающийся:   * анализирует и систематизирует изученный материал с обоснованием актуальности его использования в области экономической деятельности; * применяет методы анализа и синтеза практических проблем, способы прогнозирования и оценки событий и явлений, умеет решать практические задачи вне стандартных ситуаций; * показывает четкие системные знания и представления по дисциплине;   дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные |  | Обучающийся:   * исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; * показывает знания в экономическом обосновании принятых решений в профессиональной деятельности (теплоэнергетике); * свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;   дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. |
| повышенный |  | хорошо | Обучающийся:   * обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученный материал, что предполагает комплексный характер анализа проблемы; * выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, применяет их к анализу практики; * правильно применяет теоретические положения при решении практических задач экономической направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки. |  | Обучающийся:   * достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; * показывает знания в экономическом обосновании принятых решений в профессиональной деятельности (теплоэнергетике) с незначительными пробелами; * допускает единичные негрубые ошибки; * достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;   ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. |
| базовый |  | удовлетворительно | Обучающийся:   * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач экономической направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки. |  | Обучающийся:   * демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; * демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; * с затруднением проводит взаимосвязь знаний по экономике с профессиональной деятельностью (теплоэнергетика);   - ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. |
| низкий |  | неудовлетворительно | Обучающийся:   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине Организация производства в промышленной теплоэнергетике проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
|  | Решение задач по разделу I по теме: «Экономический эффект» | Вариант №1  Определить срок окупаемости капитальных вложений, годовой экономический эффект при следующих исходных данных:  - производительность котельной 200000 Гкал/год;  - в результате модернизации экономия топлива составила 3% от годового расхода топлива до модернизации;  - цена условного топлива 170 руб/тонну;  - расходы на заработную плату составляют 7% от затрат на топливо до модернизации, в результате модернизации они составят 5% от затрат на топливо;  - норма амортизационных отчислений составляет 10% от капитальных затрат;  - модернизация оборудования обошлась предприятию в 100 тыс. рублей;  - продано выбывшее оборудование по цене 8 тыс. рублей;  - доля затрат на модернизацию 8% от общих капитальных затрат;  - нормативный коэффициент экономической эффективности 0,15. |
|  | Решение задач по разделу I по теме: «КРО» | Вариант №1  Рассчитать КРО:   |  |  | | --- | --- | | График работы оборудования | Ивановский | | Праздничных дней в году | 8 | | Ремонтная бригада работает  Выходной день ремонтной бригады | 1 смена по 8 часов  суббота, Воскресенье | | Продолжительность капитального ремонта  Периодичность капитального ремонта | 52 часа  1 раз в 2 года | | Продолжительность среднего ремонта  Периодичность среднего ремонта | 33 часа  1 раз в 4 месяца | | Продолжительность чистки  Периодичность чистки | 6 часов  1 раз в месяц | | Продолжительность проф.осмотра  Периодичность проф.осмотра | 1,5 часа  1 раз в 2 недели |   Вариант №2  Рассчитать КРО:   |  |  | | --- | --- | | График работы оборудования | Ленинградский | | Праздничных дней в году | 10 | | Ремонтная бригада работает  Выходной день ремонтной бригады | 1 смены по 6 часов  Воскресенье | | Продолжительность капитального ремонта  Периодичность капитального ремонта | 40 ч  1 раз в 3 года | | Продолжительность среднего ремонта  Периодичность среднего ремонта | 20 часов  1 раз в 6 месяцев | | Продолжительность чистки  Периодичность чистки | 5 часов  1 раз в 3 месяца | | Продолжительность проф.осмотра  Периодичность проф.осмотра | 2 часа  1 раз в неделю |   Вариант №3  Рассчитать КРО:   |  |  | | --- | --- | | График работы оборудования | 3 смены по 6 часов, вых.-вс | | Праздничных дней в году | 11 | | Ремонтная бригада работает  Выходной день ремонтной бригады | 1 смена по 8 часов  Суббота, воскресенье | | Продолжительность капитального ремонта  Периодичность капитального ремонта | 55 часов  1 раз в 2 года | | Продолжительность среднего ремонта  Периодичность среднего ремонта | 20 часов  1 раз в полгода | | Продолжительность чистки  Периодичность чистки | 5 часов  1 раз в месяц | | Продолжительность проф.осмотра  Периодичность проф.осмотра | 1 час  1 раз в 2 недели | |
|  | Индивидуальное домашнее задание по разделу II по теме: «Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по промышленной котельной» | Определить себестоимость 1 Гкал (Гдж) тепловой энергии на проектируемой промышленной котельной и установить влияние на себестоимость выбранного вида топлива при следующих исходных данных:  Вариант № 1   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1. Тип установленных котлов | Е-20\14 | | | 2. Режим нагрузки | максимально-зимний | | | 3. Расход пара на технологические нужды производства | 77 т/час | | | 4. Отопительная нагрузка жилпоселка | 57 Гкал/час | | | 5. Теплосодержание пара | 701 ккал/кг | | | 6. Потери внутри котельной | 3 % | | | 7. Расход пара на собственные нужды котельной | 18 т/час | | | 8. Температура питательной воды | 104 С° | | | 9. Температура конденсата греющего пара подогревателя | 90 С° | | | 10. Потери тепла подогревателем в окружающую среду | 2 % | | | 11. Число часов использования тепловой нагрузки на технологические нужды | 6000 часов | | | 12. Район расположения котельной | Иркутскэнерго | | | 13. Число часов использования максимальной отопительной нагрузки жилпоселка | 2700  часов | | | 14. Вид используемого топлива |  |  | | 1 вариант | Азиатский уголь | | | 2 вариант | Карельский уголь | | | 3 вариант | Экибастузский уголь | | | 15. Коэффициент полезного действия котлов |  |  | | 1 вариант | 77  % | | | 2 вариант | 75  % | | | 3 вариант | 70  % | | | 16. Калорийный эквивалент топлива |  |  | | 1 вариант | 0,702 | | | 2 вариант | 0,493 | | | 3 вариант | 0,604 | | | 17. Цена топлива |  |  | | 1 вариант | 2600 | руб./т.н.т. | | 2 вариант | 1600 | руб./т.н.т. | | 3 вариант | 2250 | руб./т.н.т. | | 18. Расстояние транспортировки топлива |  |  | | 1 вариант | 400 | км | | 2 вариант | 100 | км | | 3 вариант | 650 | км | | 19. Железнодорожный тариф на перевозку топлива |  |  | | 1 вариант | 4600 | руб./63т | | 2 вариант | 8300 | руб./63т | | 3 вариант | 6500 | руб./63т | | 20. Расход химически очищенной воды на продувку котлов | 3 | % | | 21. Коэффициент сепарации пара | 0,125 |  | | 22. Возврат конденсата из производства | 40 | % | | 23. Подпитка теплосети | 17,1 | т/час | | 24. Потери химически очищенной воды в цикле | 3 | % | | 25. Себестоимость химически очищенной по оборудованию | 50 | руб/м.куб | | 26. Норма амортизационных отчислений по оборудованию | 10 | % | | 27. Удельные капитальные затраты на сооружение котельной |  |  | | газ, мазут | 1410 | тыс.руб/т.пара/час | | Уголь, торф | 1920 | тыс.руб/т.пара/час | | 28. Годовой фонд заработной платы, с начислениями на одного работника эксплуатационного персонала | 205,2 | тыс.руб/год | |
|  | Индивидуальное домашнее задание по разделу II по теме: «Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по тепловой сети» | Определить капитальные затраты и годовые эксплуатационные расходы по тепловой сети при следующих исходных данных:  Вариант № 1  1. Схема тепловой сети:  *l1=600 м*  *d1=426 мм*  *l2=500 м*  *d2=325 мм*  *l3=600 м*  *d3=273 мм*  *l4=200 м*  *d4=325 мм*  *l6=300 м*  *d6=273 мм*  1  2  С  В  А  D  *l5=300 м*  *d5=273 мм*   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 2. Теплоноситель | пар |  | | 3. Вид прокладки по участкам: |  |  | | бесканальная на участках | *l1* |  | | в непроходных каналах на участках | *l2; l3* |  | | воздушная на участках | *l4; l5; l6* |  | | 4. Вид грунта на участках: |  |  | | сухой на участках | *l1; l2; l3* |  | | мокрый на участках | *l4; l5; l6* |  | | 5. Расход теплоносителя по абонентам |  |  | | А | 3,76 | кг/сек | | В | 9,5 | кг/сек | | С | 3,86 | кг/сек | | Д | 3,9 | кг/сек | | 6. Средняя температура теплоносителя | 205,5 | С | | 7. Температура окружающей среды: |  |  | | *на участках l1; l2; l3* | 0 | С | | *на участках l4; l5; l6* | -30 | С | | 8. Удельные потери тепла с 1 метра изолированного трубопровода с учетом дополнительных потерь арматурой и опорами: |  |  | | *на участках* |  |  | | *l1* | 1,29 | ккал/м.ч.С | | *l2* | 1,15 | ккал/м.ч.С | | *l3* | 1,15 | ккал/м.ч.С | | *на участках l4; l5; l6* | 1,07 | ккал/м.ч.С | | 9. Среднее теплосодержание пара | 656,6 | ккал/кг | | 10. Число часов работы тепловой сети | 7200 | часов | |
|  | Индивидуальное домашнее задание по разделу II по теме: «Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов системы кондиционирования воздуха» | Определить капитальные затраты и годовые эксплуатационные расходы по системе кондиционирования воздуха при следующих исходных данных:  Вариант № 1   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1. Количество и тип установленных кондиционеров | 3\*КТЦ-120 | | | 2. Суммарная часовая производительность кондиционеров | 322686,6 | м3/ч | | 3. Количество приточного воздуха | 387223,9 | кг/ч | | 4. Часовой расход воды на доувлажнение воздуха | нет |  | | 5. Часовой расход холода в теплый период | нет |  | | 6. Максимальный часовой расход тепла на первый подогрев | 6,82 | гДж/ч | | 7. Максимальный часовой расход тепла на второй подогрев | нет |  | | 8. Число и тип установленных холодильных машин | нет |  | | 9. Количество и мощность установленных электродвигателей | 3\*40 | кВт | | 10. Длина воздуховодов и удельные капитальные затраты по участкам |  |  | | 6м | 32800 | руб/100м | | 32м | 26200 | руб/100м | | 72м | 21000 | руб/100м | | 11. Общие капитальные затраты на пуск и наладку системы | 12,4 | тыс.руб | | 12. Капитальные затраты на 1 кондиционер | 21,8 | тыс.руб | | 13. Удельные капитальные затраты на систему доувлажнения воздуха | нет |  | | 14. Удельные капитальные затраты на 1 тыс. ккал/час холодопроизводительности | нет |  | | 15. Нормы амортизационных отчислений: |  |  | | по кондиционерам и воздуховодам | 11,2 | % | | по системе доувлажнения | нет |  | | по холодильным машинам | нет |  | | 16. Стоимость: |  |  | | 1 гкал тепла | 324 | руб | | 1 гкал холода | - |  | | 1 кВт-час электроэнергии | 62 | коп | | 1 м3 воды | 45 | коп | | 17. Количество влаги, усваиваемой приточным воздухом: |  |  | | для холодного периода | 1,3 | г/кг | | для переходного периода | 1,5 | г/кг | | для теплого периода | 4,3 | г/кг | | 18. Количество влаги усваиваемой в помещении: |  |  | | для теплого периода | нет |  | | для холодного периода | нет |  | | 19. Число часов работы кондиционеров за год | 7350 | ч | | 20. Длительность отопительного периода | 4344 | ч | | 21. Энтальпия воздуха за камерой орошения в теплый период года |  |  | | 22. Энтальпия наружного воздуха и число часов, в которые наблюдается данное теплосодержание: |  |  | | 23. Число смен работы кондиционеров | 3 |  | | 24. Годовой фонд заработной платы одного рабочего | 205,2 | тыс.руб/год | | 25. Штатные коэффициенты: |  |  | | по кондиционерам | 0,15 | чел. на кондиционер в смену | | по приточным и вытяжным системам | 0,04 | | 26. Количество приточных и вытяжных систем | 6 |  | |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Индивидуальные домашние задания по разделу II по темам:  «Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по промышленной котельной»  «Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по тепловой сети»  «Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов системы кондиционирования воздуха» | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. |  | *5* |
| Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. |  | *4* |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. |  | *3* |
| Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. |  | *2* |
| Работа не выполнена. |  |
| Решение задач по разделу I по темам:  «Экономический эффект»  «КРО» | Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках); |  | 5 |
| Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них; |  | 4 |
| Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют; |  | 3 |
| Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы. |  | 2 |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачет | зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости |
| Экзамен:  в письменной форме по билетам | **Билет 1**   1. Сущность организации, планирования и управления предприятием. 2. Задача.   Рассчитать Кро при следующих условиях:   1. График работы оборудования - Ивановский график; 2. Ремонтная бригада работает в 2 смены по 7 часов; 3. Продолжительность капитального ремонта – 49 часов; 4. Периодичность капитального ремонта – 1 раз в 3 года; 5. Продолжительность среднего ремонта – 15 часов; 6. Периодичность среднего ремонта – 1 раз в 2 года; 7. Продолжительность чистки– 3 часа; 8. Периодичность чистки – 1 раз в месяц; 9. Продолжительность профилактического осмотра - 2 часа; 10. Периодичность профилактического осмотра - 1 раз в неделю.   **Билет 2**   1. Перерывы в работе оборудования. Коэффициент работающего оборудования. Время работы оборудования. Организация и планирование ремонта оборудования. 2. Задача.   Определить часовой расход пара на сетевые подогреватели при расчете себестоимости пара на промышленной котельной при следующих исходных данных:   1. Часовой расход тепла на отопление, ГДж/ч 16 2. Часовой расход воды на подпитку тепловой сети, т/час 3,5 3. Температура подпиточной воды, °С 60 4. Энтальпия первичного пара, кДж/кг 2800 5. Энтальпия конденсата, кДж/кг 360 6. К.П.Д. сетевых подогревателей 0,98   **Билет 3**   1. Порядок расчета себестоимости тепловой энергии на промышленной котельной. 2. Задача.   Определить годовой экономический эффект от автоматизации процесса горения в котле при следующих условиях:   1. Экономия топлива при автоматизации процесса горения составляет 3% 2. Цена топлива 100 руб/т.у.т. 3. Капитальные затраты на автоматизацию 40 000 руб 4. Норма амортизационных отчислений 12,2% 5. Годовой расход условного топлива 25000 т.у.т. 6. Затраты на текущий ремонт составляют   в % от капитальных вложений 2,5%   1. Прочие расходы составляют   в % от затрат на амортизацию и текущий ремонт 50%   1. Нормативный коэффициент   эффективности капитальных вложений 0,15 |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет:  По результатам выполненных заданий | Обучающийся владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. Задачи и лабораторные работы выполнены с минимальным количеством ошибок |  | зачтено |
| Обучающийся не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. Задачи и лабораторные работы выполнены с большим количеством ошибок/не выполнены |  | не зачтено |
| экзамен:  в письменной форме по билетам | Обучающийся:   * демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; * свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; * способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; * логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; * свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.   Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. |  | 5 |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; * недостаточно логично построено изложение вопроса; * успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, * демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.   В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. |  | 4 |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.   Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |  | 3 |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | 2 |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| Индивидуальные домашние задания по разделу II по темам:  «Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по промышленной котельной»  «Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов по тепловой сети»  «Расчет капитальных затрат и годовых эксплуатационных расходов системы кондиционирования воздуха» |  | 2 – 5 |
| Решение задач по разделу I по темам:  «Экономический эффект»  «КРО» |  | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация  (Зачет по результатам выполненный заданий в зимнюю сессию пятого курса) |  | отлично  хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно  зачтено  не зачтено |
| Промежуточная аттестация  (Экзамен письменно по билетам в летнюю сессию пятого курса) |  |
| **Итого за семестр** |  |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **экзамен** | **зачет** |
|  | отлично | зачтено |
|  | хорошо |
|  | удовлетворительно |
|  | неудовлетворительно | не зачтено |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - разбор конкретных ситуаций.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занят и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
      2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| **119071, г. Москва, улица Донская, дом 39, строение 4** | |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * проектор |
| аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук, * проектор |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | * компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,  камера,  микрофон,  динамики,  доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Фатхутдинов Р.А. | Организация производства | Учебник | М.: ИНФРА-М | 2005 |  | 10 |
| 2 | Златопольский А.Н.; Пруднер С.Л. | Экономика, организация и планирование теплового хозяйства промышленных предприятий. | Учебник | М.: Энергия, 1989 | 1989 |  | 5 |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Мельник В.Т., Багиев Г.Л. | Организация и планирование энергохозяйства промышленных предприятий |  | Ленинград: Энергоатомиздат, 1989 | 1989 |  | 32 |
| 2 | Златопольский А.Н., Заватский И.М. | Экономика промышленной теплоэнергетики |  | М.: Высшая школа, 1989 | 1989 |  | 50 |
| 3 | Переверзев М.П., Логвинов С.И., Логвинов С.С. | Организация производства на промышленных предприятиях | Учебное пособие | М.: НИЦ Инфра-М | 2021 | https://znanium.com/catalog/document?id=398655 | - |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 | Гаврилова И.М.,  Фадеева Е.В. | Методические указания к выполнению курсовой работы по организации и планированию производства (специальность 140104 «Промышленная теплоэнергетика») | Методические указания | М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина | 2007 |  | 10 |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | «ЭБС ЮРАЙТ»[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) |
|  | О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс elibrary.ru) https://www.elibrary.ru/ |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) [http://нэб.рф/](http://xn--90ax2c.xn--p1ai/)  Договор № 101/НЭБ/0486 – пот 21.09.2018 г. |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru/>  Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г. |
|  | НЭИКОН <http://www.neicon.ru/> Соглашение №ДС-884-2013 от18.10.2013г |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Международная универсальная реферативная база данных Web of Science <http://webofknowledge.com/> |
|  | Международная универсальная реферативная база данных Scopus [https://www.scopus.com](https://www.scopus.com/) |
|  | [http://arxiv.org](http://arxiv.org/) — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике |
| 4. | [http://www.garant.ru/](http://www.garant.ru/%20) - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Mathcad | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Matlab+Simulink | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019. |
|  | КОМПАС-3d-V 18 | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | AutodeskAutoCAD 2021 для учебных заведений, подписка к бессрочной лицензии | Договор #110003456652 от 18 февр. 2021 г.  Распространяется свободно для аккредитованных учебных заведений |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |