

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Аэрокосмические технологии в теплоэнергетике и теплотехнике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины**  
**СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА**  
**ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ**

|  |  |
|--|--|
| <b>Блок:</b>                             | Блок 1 «Дисциплины (модули)»                             |
| <b>Часть образовательной программы:</b>  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>   | Б1.Ч.07  |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | 2 семестр - 4;   |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | 144 часа   |
| <b>Лекции</b>                            | 2 семестр - 32 часа;                                     |
| <b>Практические занятия</b>              | 2 семестр - 32 часа;                                     |
| <b>Лабораторные работы</b>               | не предусмотрено учебным планом                          |
| <b>Консультации</b>                      | 2 семестр - 2 часа;                                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | 2 семестр - 77,5 часа;                                   |
| <b>в том числе на КП/КР</b>              | не предусмотрено учебным планом                          |
| <b>Иная контактная работа</b>            | проводится в рамках часов аудиторных занятий             |
| <b>включая:</b>                          |  |
| <b>Отчет</b>                             |  |
| <b>Контрольная работа</b>                |  |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>         |  |
| <b>Экзамен</b>                           | 2 семестр - 0,5 часа;                                    |

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

|   |  |                                |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|   | Владелец   | Савченкова Н.М.                |
|   | Идентификатор                                      | R321e87c5-SavchenkovaNM-0593cc |

Н.М.  
Савченкова


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

|   |  |                                |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|   | Владелец   | Шевченко И.В.                  |
|   | Идентификатор                                      | R0722806b-ShevchenkoIGV-73cb47 |

И.В. Шевченко

Заведующий выпускающей  
кафедрой

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|   | Владелец   | Рогалев А.Н.                 |
|   | Идентификатор                                      | Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b |

А.Н. Рогалев

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** ознакомление студентов с путями решения актуальных задач тепломассообмена для агрегатов и систем авиационной и космической техники..

### Задачи дисциплины

- изучение общих методов расчёта компактных теплообменников;;
- формирование навыков определения температурных полей в теплообменниках при прямотоке, противотоке, перекрёстном токе и при сложном относительном движении теплоносителей;;
- изучение метода расчета конструктивных и функциональных характеристик холодильно-сушильных агрегатов при работе в невесомости;;
- изучение теплообменных устройств систем терморегулирования и термостабилизации;;
- ознакомление с основами теории и расчёта молярных тепловодов, изучение методов расчета конструктивных и функциональных характеристик тепловых труб;.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения   |
|---|---|---|
| ПК-2 Способен выполнять разработку теплотехнических решений для аэрокосмической техники | ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Разрабатывает теплотехнические решения для обеспечения функционирования экипажа и оборудования | знать:<br>- СОТР теплообменного оборудования, типы теплообменных матриц, виды относительного движения теплоносителей, способы определения коэффициентов теплопередачи произвольной теплообменной матрицы;;<br>- теплообменные устройства систем терморегулирования и термостабилизации, варианты схем систем обеспечения тепловых режимов, оборудование СОТР для различных условий эксплуатации;.<br><br>уметь:<br>- производить проектный и поверочный расчёты холодильно-сушильного агрегата.;<br>- рассчитывать требуемые характеристики тепловой трубы.;<br>- рассчитывать температурные поля теплоносителей в заданном сечении по ходу потока для известных исходных данных по температурам и расходам теплоносителей. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Аэрокосмические технологии в теплоэнергетике и теплотехнике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации                         | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ методические указания   |   |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|---|
|       |  |                       |         | Контактная работа  |     |    |              |   |     |    | СР |                   |                                   |  |   |
|       |  |                       |         | Лек  | Лаб | Пр | Консультация |   | ИКР |    | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |  |   |
| КПР   | ГК   | ИККП                  | ТК      |  |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   |  |   |
| 1     | 2  | 3                     | 4       | 5  | 6   | 7  | 8            | 9 | 10  | 11 | 12 | 13                | 14                                | 15   |   |
| 1     | Оборудование СОТР. Инженерные методы проектирования компактных теплообменников | 16                    | 2       | 4  | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | 8                 | -                                 | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Повторение материала по разделу "Оборудование СОТР. Инженерные методы проектирования компактных теплообменников"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Оборудование СОТР. Инженерные методы проектирования компактных теплообменников" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Оборудование СОТР. Инженерные методы проектирования компактных теплообменников"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[1], 4-8<br/>[2], 5-30<br/>[3], 25-58<br/>[5], 5-350<br/>[8], 5-20</p> |   |
| 1.1   | Оборудование СОТР. Инженерные методы проектирования компактных теплообменников | 16                    |         | 4  | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 8                                 |  | - |
| 2     | Температурные поля в конструкциях компактных теплообменников и их              | 30                    |         | 8  | -   | 8  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 14                                |  | - |

|     |   |    |    |   |    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
|-----|---|----|----|---|----|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
|     | термическая эффективность   |    |    |   |    |   |   |   |   |   |   |    |   | термическая эффективность"<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Температурные поля в конструкциях компактных теплообменников и их термическая эффективность" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Температурные поля в конструкциях компактных теплообменников и их термическая эффективность"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 8-27<br>[4], 4-33 |
| 2.1 | Температурные поля в конструкциях компактных теплообменников и их термическая эффективность | 30 | 8  | - | 8  | - | - | - | - | - | - | 14 | - |   |
| 3   | Особенности конструкций и расчёта холодильно-сушильных агрегатов                            | 16 | 4  | - | 4  | - | - | - | - | - | - | 8  | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Особенности конструкций и расчёта холодильно-сушильных агрегатов"   |
| 3.1 | Особенности конструкций и расчёта холодильно-сушильных агрегатов                            | 16 | 4  | - | 4  | - | - | - | - | - | - | 8  | - | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Особенности конструкций и расчёта холодильно-сушильных агрегатов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Особенности конструкций и расчёта холодильно-сушильных агрегатов"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 28-41<br>[3], 5-25  |
| 4   | Основы теории и расчёта молярных  | 46 | 16 | - | 16 | - | - | - | - | - | - | 14 | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Основы  |

|     |   |       |    |   |    |   |   |   |   |     |    |      |  |
|-----|---|-------|----|---|----|---|---|---|---|-----|----|------|--|
|     | тепловодов – тепловых труб                                  |       |    |   |    |   |   |   |   |     |    |      | теории и расчёта молярных тепловодов – тепловых труб"  |
| 4.1 | Основы теории и расчёта молярных тепловодов – тепловых труб | 46    | 16 | - | 16 | - | - | - | - | -   | 14 | -    | <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Основы теории и расчёта молярных тепловодов – тепловых труб" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы теории и расчёта молярных тепловодов – тепловых труб"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[6], 5-260<br>[7], 5-67 |
|     | Экзамен   | 36.0  | -  | - | -  | - | 2 | - | - | 0.5 | -  | 33.5 |  |
|     | Всего за семестр  | 144.0 | 32 | - | 32 | - | 2 | - | - | 0.5 | 44 | 33.5 |  |
|     | Итого за семестр  | 144.0 | 32 | - | 32 |   | 2 |   | - | 0.5 |    | 77.5 |  |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Оборудование СОТР. Инженерные методы проектирования компактных теплообменников

##### 1.1. Оборудование СОТР. Инженерные методы проектирования компактных теплообменников

Общие вопросы проектирования тепломассообменных аппаратов. Требования, предъявляемые к тепломассообменным устройствам систем искусственного климата различного назначения. Классификация теплообменных аппаратов, применяемых в специальных системах искусственного климата и их назначение. Основные характеристики компактных теплообменников и методы их определения. Особенности расчёта коэффициентов теплопередачи и эффективности оребренных поверхностей. Автоматизированное проектирование теплообменных аппаратов. Блок-схемы машинных методов проектирования теплообменных аппаратов с учетом относительности движения потоков и фазовых превращений теплоносителей. Учет ограничений на геометрические и функциональные параметры..

#### 2. Температурные поля в конструкциях компактных теплообменников и их термическая эффективность

##### 2.1. Температурные поля в конструкциях компактных теплообменников и их термическая эффективность

Методы анализа и выбора поверхностей теплообмена. Методы определения эффективности теплообмена оребренных поверхностей, анализ одномерных и двухмерных температурных полей в теплообменниках для различных условий теплообмена с окружающей средой, различных схем относительного движения теплоносителей и различного характера потоков в гладкоканальных и жалюзийных гофрах и при поперечном омывании трубного пучка. Проектирование воздушно-жидкостных испарительных теплообменников, предназначенных для работы в условиях перегрузок и невесомости. Способы сепарации влаги в испарительных теплообменниках. Капиллярные и пленочные испарители. Особенности проектирования топливо-воздушных теплообменников. Многопоточные теплообменники. Конструкции турбохолодильников, пневмоагрегатов..

#### 3. Особенности конструкций и расчёта холодильно-сушильных агрегатов

##### 3.1. Особенности конструкций и расчёта холодильно-сушильных агрегатов

Специальные теплотехнические устройства систем обеспечения теплового режима космических аппаратов. Теплообменники влажного воздуха. Назначение и принцип работы холодильно-сушильных агрегатов. Особенности конструкций и методов расчета конденсаторов осушителей. Методы удаления и сбора конденсата в условиях невесомости. Основы расчета капиллярных конденсаторов..

#### 4. Основы теории и расчёта молярных тепловодов – тепловых труб

##### 4.1. Основы теории и расчёта молярных тепловодов – тепловых труб

Физические основы молярных тепловодов. Тепловые трубы и замкнутые испарительно-конденсационные системы как молярные тепловоды. Принцип устройства и функционирования. Классификация тепловых труб по температурным уровням, конструктивному оформлению, организации движения теплоносителя, назначению. Физические условия переноса тепла и массы в тепловых трубах, режимы их работы. Проектирование тепловых труб с гомогенной фитильной структурой. Структурные и



переносные характеристики гомогенных фитильных структур. Гидродинамический и термодинамический анализ процессов переноса тепла и массы в тепловых трубах с сетчатой фитильной структурой. Анализ распределения температур по зонам переноса. Ограничения теплопередающей способности тепловых труб..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Вывод уравнений теплопередачи для нестандартных теплообменных матриц;
2. Расчёт температурных полей и эффективности одноходового или двухходового по потокам теплообменника с перекрёстным током теплоносителей;
3. Проектный (по сухому воздуху) и поверочный (по влажному воздуху) расчёт холодильно-сушильного агрегата;
4. Проектный расчёт тепловой трубы.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Оборудование СОТР. Инженерные методы проектирования компактных теплообменников"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Температурные поля в конструкциях компактных теплообменников и их термическая эффективность"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Особенности конструкций и расчёта холодильно-сушильных агрегатов"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы теории и расчёта молярных тепловодов – тепловых труб"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)  | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   | Оценочное средство (тип и наименование)   |
|---|------------------|---|---|---|---|---|
|   |                  | 1   | 2 | 3 | 4 |   |
| <b>Знать:</b>   |                  |   |   |   |   |   |
| теплообменные устройства систем терморегулирования и термостабилизации, варианты схем систем обеспечения тепловых режимов, оборудование СОТР для различных условий эксплуатации;              | ИД-1пк-2         | +   | + | + | + | Контрольная работа/Контрольная работа №1. «Схемы систем, теплообменные устройства систем обеспечения теплового режима и систем термостабилизации. Тепловые трубы» |
| СОТР теплообменного оборудования, типы теплообменных матриц, виды относительного движения теплоносителей, способы определения коэффициентов теплопередачи произвольной теплообменной матрицы; | ИД-1пк-2         | +   |   |   |   | Отчет/Задание № 1 «Вывод уравнений теплопередачи для нестандартных теплообменных матриц»  |
| <b>Уметь:</b>   |                  |   |   |   |   |   |
| рассчитывать температурные поля теплоносителей в заданном сечении по ходу потока для известных исходных данных по температурам и расходам теплоносителей                                      | ИД-1пк-2         |   | + |   |   | Отчет/Задание № 2 «Расчёт температурных полей и эффективности в конструкциях теплообменников»   |
| рассчитывать требуемые характеристики тепловой трубы.   | ИД-1пк-2         |   |   |   | + | Отчет/Задание № 4 «Проектный расчёт тепловой трубы»   |
| производить проектный и поверочный расчёты холодильно-сушильного агрегата.  | ИД-1пк-2         |   |   | + |   | Отчет/Задание № 3 «Проектный (по сухому воздуху) и поверочный (по влажному воздуху) расчёт холодильно-сушильного агрегата»  |

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**2 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1. «Схемы систем, теплообменные устройства систем обеспечения теплового режима и систем термостабилизации. Тепловые трубы» (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Задание № 1 «Вывод уравнений теплопередачи для нестандартных теплообменных матриц» (Отчет)
2. Задание № 2 «Расчёт температурных полей и эффективности в конструкциях теплообменников» (Отчет)
3. Задание № 3 «Проектный (по сухому воздуху) и поверочный (по влажному воздуху) расчёт холодильно-сушильного агрегата» (Отчет)
4. Задание № 4 «Проектный расчёт тепловой трубы» (Отчет)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №2)*

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Сасин, В. Я. Проектирование теплообменных аппаратов специальных систем искусственного климата. Конспект лекций : учебное пособие по курсу "Теплообменные аппараты систем искусственного климата" по направлению "Теплоэнергетика" / В. Я. Сасин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2012 . – 68 с. - ISBN 978-5-7046-1390-9 . <http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=5010>;
2. Антышев, И. А. Расчет теплообменных аппаратов : учебное пособие по курсу "Теплообменные аппараты" по направлению "Теплоэнергетика" / И. А. Антышев, В. Д. Портнов, В. Я. Сасин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2006 . – 32 с. - ISBN 5-7046-0836-1 . <http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=3263>;
3. Портнов, В. Д. Расчет теплообменных аппаратов систем искусственного климата : учебное пособие по курсу "Промышленные и бытовые установки и системы кондиционирования воздуха" по направлению "Теплоэнергетика" / В. Д. Портнов, В. Я. Сасин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 60 с. - ISBN

978-5-383-00240-7 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=388>;

4. Сасин, В. Я. Применение метода E-N в машинных расчетах теплообменников / В. Я. Сасин, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М . – 1989 . – 36 с.;

5. Бажан, П. И. Справочник по теплообменным аппаратам / П. И. Бажан, Г. Е. Каневец, В. М. Селиверстов . – М. : Машиностроение, 1989 . – 366 с. - ISBN 5-217-00400-2 .;

6. П. Д. Дан, Д. А. Рей- "Тепловые трубы", Издательство: "Энергия", Москва, 1979 - (271 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601991>;

7. Салова Т. Ю.- "Основы теории и расчёта тепловых труб", Издательство: "СПбГАУ", Санкт-Петербург, 2018 - (68 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/162786>;

8. Ходосов В. В.- "Теплообменные устройства энергетических установок космических аппаратов", Издательство: "БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова", Санкт-Петербург, 2018 - (25 с.)

<https://e.lanbook.com/book/122099>.

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

## **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
8. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

| <b>Тип помещения</b>  | <b>Номер аудитории, наименование</b> | <b>Оснащение</b>  |
|---|--------------------------------------|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ш-205,<br>Компьютерный класс         | стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | Ш-205,<br>Компьютерный класс         | стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной                          | Ш-205,<br>Компьютерный класс         | стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки,  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| аттестации   |   | кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий  |
| Помещения для самостоятельной работы                     | Ш-205,<br>Компьютерный класс              | стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий |
| Помещения для консультирования                           | Ш-206,<br>Лекционная аудитория            | стол преподавателя, стол компьютерный, вешалка для одежды, тумба, мультимедийный проектор, указка лазерная, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, инструменты для практических занятий   |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Ш-107/2, Склад учебного инвентаря Ш-107/2 |   |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы обеспечения теплового режима тепловыделяющего оборудования

(название дисциплины)

### 2 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Задание № 1 «Вывод уравнений теплопередачи для нестандартных теплообменных матриц» (Отчет)
- КМ-2 Задание № 2 «Расчёт температурных полей и эффективности в конструкциях теплообменников» (Отчет)
- КМ-3 Задание № 3 «Проектный (по сухому воздуху) и поверочный (по влажному воздуху) расчёт холодильно-сушильного агрегата» (Отчет)
- КМ-4 Задание № 4 «Проектный расчёт тепловой трубы» (Отчет)
- КМ-5 Контрольная работа №1. «Схемы систем, теплообменные устройства систем обеспечения теплового режима и систем термостабилизации. Тепловые трубы» (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины   | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|
|               |   | Неделя КМ: | 4    | 8    | 12   | 15   | 16   |
| 1             | Оборудование СОТР. Инженерные методы проектирования компактных теплообменников              |            |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Оборудование СОТР. Инженерные методы проектирования компактных теплообменников              |            | +    |      |      |      | +    |
| 2             | Температурные поля в конструкциях компактных теплообменников и их термическая эффективность |            |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Температурные поля в конструкциях компактных теплообменников и их термическая эффективность |            |      | +    |      |      | +    |
| 3             | Особенности конструкций и расчёта холодильно-сушильных агрегатов                            |            |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Особенности конструкций и расчёта холодильно-сушильных агрегатов                            |            |      |      | +    |      | +    |
| 4             | Основы теории и расчёта молярных тепловодов – тепловых труб                                 |            |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Основы теории и расчёта молярных тепловодов – тепловых труб                                 |            |      |      |      | +    | +    |
| Вес КМ, %:    |   |            | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |