

**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: Энергообеспечение предприятий. Тепломассообменные процессы и установки

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Специальные системы искусственного климата**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

Н.М.

Савченкова

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Горелов М.В.
	Идентификатор	Re923e979-GorelovMV-5a218dd2

(подпись)

М.В.

Горелов

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

(подпись)

А.Б. Гаряев

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-3 Способен использовать научные методы и современное программное обеспечение при расчете, проектировании и оптимизации оборудования систем энергообеспечения, обеспечения жизнедеятельности и технологических систем при проектировании и выборе оптимальных режимов работы

ИД-1 Применяет методы оптимизации и современные компьютерные программы при проектировании оборудования и выборе оптимальных режимов его работы

2. ПК-5 Способен участвовать в выполнении отдельных разделов проектов коммунальных и промышленных объектов, проектировании энергетических, теплотехнических и теплотехнологических аппаратов в соответствии с техническими заданиями и действующими нормативно-техническими документами

ИД-1 Использует нормативно-техническую документацию при выполнении отдельных разделов проектов

ИД-2 Проводит выбор наилучших схем теплотехнических систем и конструкций теплотехнических аппаратов при выполнении отдельных разделов проектов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Системы жизнеобеспечения и терморегулирования космических летательных аппаратов (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Компоновка альтернативных схем СКВ на основе топологического анализа.

Определение параметров отбора воздуха от маршевого двигателя. Распределение температур и давлений между агрегатами. Выбор СКВ, обладающей наименьшим взлётным весом, из альтернативного ряда (Отчет)

2. Определение параметров окружающей среды для заданного режима полета (Отчет)

3. Расчёт внешнего теплового баланса заданного участка гермокабины для определения проникающего потока теплоты. Определение из внутреннего теплового баланса всех участков гермокабины для всех режимов полета расхода воздуха. Определение наиболее напряжённого режима полёта (Отчет)

Форма реализации: Устная форма

1. Виды критериев предпочтительности при проектировании оптимальных технических систем, методы одномерной и многомерной оптимизация параметров проектируемой системы (Коллоквиум)

2. Оптимизация распределения температур между агрегатами в предпочтительной схеме СКВ. Проверка функционирования оптимальной схемы на всех режимах полёта. (Коллоквиум)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	3	8	12	13	15	16
Нормативно-технические требования к системам искусственного климата							
Нормативно-технические требования к системам искусственного климата	+						
Основные этапы инженерного проектирования СКВ самолётов							
Основные этапы инженерного проектирования СКВ самолётов	+	+					
Стратегия альтернативного выбора СКВ							
Стратегия альтернативного выбора СКВ		+	+	+	+	+	+
Основы инженерного проектирования систем жизнеобеспечения и терморегулирования космических аппаратов							
Тепловые режимы планет и летательных аппаратов в космосе						+	
Подсистемы жизнеобеспечения и терморегулирования элементов космических аппаратов						+	
Потребление и регенерация веществ в космических полётах						+	
Обеспечение тепловых режимов радиоэлектронной аппаратуры						+	
Вес КМ:		10	20	20	5	15	30

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

БРС курсовой работы/проекта

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	8	12	16
Определение параметров окружающей среды для заданного режима полета		+			
Расчёт внешнего теплового баланса заданного участка гермокабины для определения проникающего потока теплоты. Определение из внутреннего теплового баланса всех участков гермокабины для всех режимов полета расхода воздуха. Определение наиболее напряжённого режима полёта			+		
Компоновка альтернативных схем СКВ на основе топологического анализа. Определение параметров отбора воздуха от маршевого двигателя. Распределение температур и давлений между агрегатами. Выбор СКВ, обладающей наименьшим взлётным весом, из альтернативного ряда				+	

Оптимизация распределения температур между агрегатами в предпочтительной схеме СКВ. Проверка функционирования оптимальной схемы на всех режимах полёта. Расчет одного из агрегатов схемы СКВ. Подготовка чертежей, соответствующих проведенным расчетам, а также разработка технологической схемы. Подготовка доклада о проделанной работе к защите				+
Вес КМ:	15	20	25	40

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-3	ИД-1ПК-3 Применяет методы оптимизации и современные компьютерные программы при проектировании оборудования и выборе оптимальных режимов его работы	Знать: нормативно-технические требования к системам искусственного климата летательных аппаратов, показатели качества СКВ летательных аппаратов Уметь: рассчитывать внешний и внутренний балансы для всех режимов полета и определять наиболее напряженный режим эксплуатации самолета	Расчёт внешнего теплового баланса заданного участка гермокабины для определения проникающего потока теплоты. Определение из внутреннего теплового баланса всех участков гермокабины для всех режимов полета расхода воздуха. Определение наиболее напряжённого режима полёта (Отчет) Компоновка альтернативных схем СКВ на основе топологического анализа. Определение параметров отбора воздуха от маршевого двигателя. Распределение температур и давлений между агрегатами. Выбор СКВ, обладающей наименьшим взлётным весом, из альтернативного ряда (Отчет) Виды критериев предпочтительности при проектировании оптимальных технических систем, методы одномерной и многомерной оптимизация параметров проектируемой системы (Коллоквиум) Системы жизнеобеспечения и терморегулирования космических летательных аппаратов (Контрольная работа) Оптимизация распределения температур между агрегатами в предпочтительной схеме СКВ. Проверка функционирования оптимальной схемы на всех режимах полёта. (Коллоквиум)
ПК-5	ИД-1ПК-5 Использует нормативно-техническую документацию при выполнении отдельных разделов проектов	Знать: виды критериев предпочтительности при проектировании оптимальных технических систем, методы одномерной и	Определение параметров окружающей среды для заданного режима полета (Отчет)

		многомерной оптимизация параметров проектируемой системы Уметь: компоновать альтернативные схемы СКВ на основе топологического анализа, выбирать СКВ, обладающей наименьшим взлётным весом	
ПК-5	ИД-2_{ПК-5} Проводит выбор наилучших схем теплотехнических систем и конструкций теплотехнических аппаратов при выполнении отдельных разделов проектов	Знать: системы жизнеобеспечения и терморегулирования космических летательных аппаратов Уметь: применять автоматизацию проектирования СКВ на ЭВМ при оптимизации параметров работы СКВ	Расчёт внешнего теплового баланса заданного участка гермокабины для определения проникающего потока теплоты. Определение из внутреннего теплового баланса всех участков гермокабины для всех режимов полета расхода воздуха. Определение наиболее напряжённого режима полёта (Отчет) Системы жизнеобеспечения и терморегулирования космических летательных аппаратов (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Определение параметров окружающей среды для заданного режима полета

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита решенных индивидуальных заданий по разделам курса. Проверка отчета о выполнении индивидуального задания. Отчет оформляется на компьютере в машинописной форме

Краткое содержание задания:

В соответствии с заданием произвести расчет параметров окружающей среды для одного или двух крейсерских режимов полета, а также определить параметры окружающей среды в летнем и зимнем режимах стоянки. Оценить влияние режимов полета на тепловое состояние гермокабин.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: виды критериев предпочтительности при проектировании оптимальных технических систем, методы одномерной и многомерной оптимизация параметров проектируемой системы	1. Влияние режимов полета на тепловое состояние гермокабин
Уметь: компоновать альтернативные схемы СКВ на основе топологического анализа, выбирать СКВ, обладающей наименьшим взлётным весом	1. Произвести расчет параметров окружающей среды для одного или двух крейсерских режимов полета, а также определить параметры окружающей среды в летнем и зимнем режимах стоянки.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Расчёт внешнего теплового баланса заданного участка гермокабины для определения проникающего потока теплоты. Определение из внутреннего теплового баланса всех участков гермокабины для всех режимов полета расхода воздуха. Определение наиболее напряжённого режима полёта

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита решенных индивидуальных заданий по разделам курса. Проверка отчета о выполнении индивидуального задания. Отчет оформляется на компьютере в машинописной форме

Краткое содержание задания:

В соответствии с индивидуальным заданием рассчитать внешний тепловой баланс для одной из шести зон поверхности обшивки на указанном режиме.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: нормативно-технические требования к системам искусственного климата летательных аппаратов, показатели качества СКВ летательных аппаратов	1. Составляющие внешнего теплового баланса
Уметь: применять автоматизацию проектирования СКВ на ЭВМ при оптимизации параметров работы СКВ	1. Рассчитать внешний тепловой баланс для одной из шести зон поверхности обшивки на указанном режиме.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-3. Компоновка альтернативных схем СКВ на основе топологического анализа. Определение параметров отбора воздуха от маршевого двигателя.

Распределение температур и давлений между агрегатами. Выбор СКВ, обладающей наименьшим взлётным весом, из альтернативного ряда

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита решенных индивидуальных заданий по разделам курса. Проверка отчета о выполнении индивидуального задания. Отчет оформляется на компьютере в машинописной форме

Краткое содержание задания:

Произвести расчет внешнего и внутреннего тепловых балансов для всех зон поверхности обшивки на указанном режиме по программе SCLA1.EXE и вспомогательным программам FIGN6.EXE и TEMP.EXE, разработанных авторами курса для указанных крейсерских и стояночных режимов. Сравнить полученные результаты: температуру внутренней поверхности обшивки и проникающий поток, определить погрешность расчета по индивидуальному заданию. Определить наиболее нагруженный режим работы СКВ. Дальнейшие расчеты выполнять для него.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: нормативно-технические требования к системам искусственного климата летательных аппаратов, показатели качества СКВ летательных аппаратов	1. Составляющие внутреннего теплового баланса
Уметь: рассчитывать внешний и внутренний балансы для всех режимов полета и определять наиболее напряженный режим эксплуатации самолета	1. Определить наиболее нагруженный режим работы СКВ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-4. Виды критериев предпочтительности при проектировании оптимальных технических систем, методы одномерной и многомерной оптимизация параметров проектируемой системы

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 5

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устный опрос по теме

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы по теме

Контрольные вопросы/задания:

Знать: нормативно-технические требования к системам искусственного климата летательных аппаратов, показатели качества СКВ летательных аппаратов	1.Методы оптимизации СКВ и СОТР ЛА и КА
---	---

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 70**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 60**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 50**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено***КМ-5. Системы жизнеобеспечения и терморегулирования космических летательных аппаратов****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проведение письменной работы по вопросам**Краткое содержание задания:**

Письменно ответить на вопросы по теме.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: системы жизнеобеспечения и терморегулирования космических летательных аппаратов	1.Типы СОТР КА
Уметь: рассчитывать внешний и внутренний балансы для всех режимов полета и определять наиболее напряженный режим эксплуатации самолета	1.Подбор оптимального оборудования СОТР КА

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 70**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-6. Оптимизация распределения температур между агрегатами в предпочтительной схеме СКВ. Проверка функционирования оптимальной схемы на всех режимах полёта.

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита решенных индивидуальных заданий по разделам курса. Проверка отчета о выполнении индивидуального задания. Отчет оформляется на компьютере в машинописной форме

Краткое содержание задания:

Устно ответить на вопросы по теме.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: нормативно-технические требования к системам искусственного климата летательных аппаратов, показатели качества СКВ летательных аппаратов	1.Методы оптимизации СКВ ЛА
Уметь: рассчитывать внешний и внутренний балансы для всех режимов полета и определять наиболее напряженный режим эксплуатации самолета	1.Подбор оборудования СКВ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Принципы формирования потоков воздуха для кондиционирования гермокабин. Определение расхода воздуха в холодной, горячей, рециркуляционной и регенерационной линиях. Особенности расчёта параметров отбора воздуха от двигателя для сверхзвуковых самолётов.

СОЖ КЛА на основе регенерации веществ. Способы обеспечения экипажа кислородом и удаления углекислого газа в таких системах.

Процедура проведения

Допуск к экзамену производится по результатам проверки правильности выполнения индивидуальных заданий, успешной сдачи курсового проекта. Экзамен проводится в письменной форме в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 90 минут. Экзаменационное задание выбирается студентом случайным образом и состоит из билета с двумя вопросами, предполагающими развернутый ответ с описанием методики расчета и необходимыми пояснениями. Экзаменатор также может задать, в случае необходимости, несколько дополнительных вопросов по программе экзамена.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-3} Применяет методы оптимизации и современные компьютерные программы при проектировании оборудования и выборе оптимальных режимов его работы

Вопросы, задания

1. Нормативно технические требования к системам кондиционирования воздуха самолетов. Основные направления развития систем жизнеобеспечения на летательных аппаратах. Показатели качества проектируемых систем. Нормы и рекомендации к показателям назначения систем, обеспечивающие безопасность полета. Вспомогательные сведения по характеристикам стандартной атмосферы, физиологическим условиям полета, основным характеристикам планера и двигателя.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Параметры окружающей среды для заданного режима полета на высоте 12 км определяются по характеристикам воздуха в:

Ответы:

- 1). тропосфере;
- 2). стратосфере;
- 3). мезосфере.

Верный ответ: Ответ: 2)

2. Какова комфортная относительная влажность воздуха во время полета (%)?

Ответы:

- 1). 20-40;
- 2). 40-60;

- 3). 60-80;
- 4). 80-100.

Верный ответ: Ответ: 2)

3. Что такое температура восстановления потока?

Ответы:

- 1). Температура изоэнтропически (без теплообмена с внешней средой) заторможенного газа;
- 2). Температура пристенного слоя воздуха, учитывающая долю энергии потока, переходящей в тепло на стенке;
- 3). Температура, которую имел бы воздух, если бы вся кинетическая энергия относительного движения воздуха и самолета была превращена в тепло за счет разгона воздуха до скорости самолета.

Верный ответ: Ответ: 2)

4. Что такое температура торможения потока?

Ответы:

- 1). Температура пристенного слоя воздуха, учитывающая долю энергии потока, переходящей в тепло на стенке;
- 2). Температура, которую имел бы воздух, если бы вся кинетическая энергия относительного движения воздуха и самолета была превращена в тепло за счет разгона воздуха до скорости самолета.

Верный ответ: Ответ: 2)

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-5} Использует нормативно-техническую документацию при выполнении отдельных разделов проектов

Вопросы, задания

- 1. Расчет параметров окружающей среды в условиях высотных полетов. Влияние режимов полета на тепловое состояние гермокабин. Тепловой баланс наружной обшивки гермокабин. Определение проникающего потока теплоты и нагрузки на систему кондиционирования воздуха. Стратегия альтернативного выбора типа системы кондиционирования на основе банков данных по схемным решениям СКВ и их агрегатному составу. Определение ступени и параметров отбора воздуха от компрессора маршевого двигателя на этапе компоновки базовых схем. Топологический анализ и синтез систем кондиционирования, и предварительное распределение температуры воздуха по тракту термовлажностной обработки.
- 2. Методы оценки совершенства СКВ. Виды критериев предпочтительности при оптимальном проектировании технических систем. Методы сравнения эквивалентных взлетных масс, стоимости жизненного цикла и эксплуатационно-технологических характеристик альтернативных систем. Одномерная и многомерная оптимизация параметров проектируемой системы. Автоматизация проектирования СКВ на ЭВМ. Основы функционального анализа работоспособности СКВ на различных режимах полета.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как определить число Маха?

Ответы:

- 1). $M=a/V$.
- 2). $M=V/a$

Верный ответ: Ответ: 2)

2. При расчете внешнего теплового баланса обшивки учитывают потоки теплоты в виде теплопритоков (несколько вариантов ответа):

Ответы:

- 1). Проникающий;

- 2). Солнечный;
- 3). Аэродинамический;
- 4). Лучистый.

Верный ответ: Ответ: 2, 3)

3. При расчете внешнего теплового баланса обшивки учитывают потоки теплоты в виде стоков (несколько вариантов ответа):

Ответы:

- 1). Проникающий;
- 2). Солнечный;
- 3). Аэродинамический;
- 4). Лучистый.

Верный ответ: Ответ: 1, 4)

4. К какому типу показателей относится показатель эквивалентного взлетного веса:

Ответы:

- 1). единичный;
- 2). стоимостной;
- 3). комплексный;

Верный ответ: Ответ: 3)

5. Турбохолодильник – это :

Ответы:

- 1). машина, в которой осуществляется близкий к адиабатическому процесс расширения потока воздуха с понижением его температуры;
- 2). машина или техническое устройство для повышения давления и перемещения воздуха

Верный ответ: Ответ: 1)

3. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-5} Проводит выбор наилучших схем теплотехнических систем и конструкций теплотехнических аппаратов при выполнении отдельных разделов проектов

Вопросы, задания

1. Обеспечение жизнедеятельности экипажей космических аппаратов. Особенности тепловых режимов космических аппаратов при полете в околоземном пространстве и в пределах солнечной системы. Тепловой баланс гермокабин на орбите, вдали от планет и в плотных слоях атмосферы. Физиологические условия космических полетов. Тепловая защита экипажей космических аппаратов. Основные характеристики планет солнечной системы.
2. Основы инженерного проектирования систем жизнеобеспечения. Классификация систем обеспечения теплового режима гермокабин и жизнедеятельности экипажей на космических аппаратах. Подсистемы теплозащиты, терморегулирования и вентиляции гермокабин. Основы анализа и синтеза централизованных и локальных систем обеспечения теплового режима гермокабин.
3. Методы обеспечения необходимого газового состава среды обитания. Способы хранения и получения кислорода, концентрации и удаления углекислого газа, поддержания заданного влажностного режима в гермокабинах. Основы регенерации веществ на космических аппаратах в условиях длительных полетов. Индивидуальные системы жизнеобеспечения экипажей космических аппаратов.
4. Роль и значение систем обеспечения теплового режима (СОТР), как неотъемлемого звена в оборудовании летательных аппаратов. Методы приближенного анализа стационарных температурных полей. Общая методика исследования тепловых режимов в системах тел с сосредоточенными параметрами и характеристики их тепловых моделей. Тепловые коэффициенты и тепловые сопротивления. Тепловая модель системы

тел с внутренними источниками тепла и этапы расчета. Анализ теплового режима методом приведения к однородному телу с распределёнными параметрами. Допущения и ограничения. Математическая формулировка задачи и методы решения.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Назовите самый напряжённый режимы полета космического летательного аппарата (КЛА), отличающиеся тепловыми воздействиями на наружную обшивку и выносные элементы комплекса:

Ответы:

- 1). стоянка на поверхности планеты;
- 2). прохождение слоев атмосферы при запуске и посадке;
- 3). полет вдали от планет;

Верный ответ: Ответ: 2)

2. Уберите неверный ответ:

По своему назначению подсистемы тепловой защиты можно разделить на типы:

Ответы:

- 1). теплоограждающие;
- 2). теплопоглощающие;
- 3). теплорассеивающие;
- 4). жизнеобеспечивающие

Верный ответ: Ответ: 4)

3. Экранно-вакуумная изоляция препятствует передаче тепла:

Ответы:

- 1). конвекцией;
- 2). теплопроводностью;
- 3). излучением.

Верный ответ: Ответ: 3)

4. К самым эффективным тепловодам относятся:

Ответы:

- 1). кондуктивные;
- 2). конвективные;
- 3). с фазовыми переходами.

Верный ответ: Ответ: 3)

5. Способы обеспечения экипажа КЛА кислородом:

Ответы:

- 1). Термический - вымораживание;
- 2). адсорбцией;
- 3). биологический.

Верный ответ: Ответ: 3)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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

Для курсового проекта/работы:

2 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Оценка за КП/КР выставляется комиссией по результатам защиты, состоящей минимум из двух преподавателей кафедры ТМПУ. На защите курсового проекта студент должен представить развернутый рассказ о проделанной им работе и полученных результатах (продолжительностью не более 5 минут). Комиссия задает дополнительные вопросы студенту, знакомится с содержанием РПЗ и графическим материалом.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: КП/КР считается выполненным на оценку «Отлично», если выполнены следующие условия: - устный рассказ студента был логично выстроен, достаточно развернут, не содержал принципиальных ошибок, употребляемая терминология соответствовала уровню подготовки студента 1-го курса магистратуры ИПЭЭФ НИУ «МЭИ»; - на представленных чертежах, схеме и РПЗ не было обнаружено принципиальных ошибок и неточностей; - студентом были даны исчерпывающие и правильные ответы на большинство заданных вопросов (не менее 80%).

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: КП/КР считается выполненным на оценку «Хорошо», если выполнены следующие условия: - устный рассказ студента был логично выстроен, достаточно развернут, не содержал принципиальных ошибок, употребляемая терминология соответствовала уровню подготовки студента 1-го курса магистратуры ИПЭЭФ НИУ «МЭИ»; - представленные чертежи, схема и РПЗ были выполнены на высоком уровне, но содержат некоторые неточности и непринципиальные ошибки; - студентом были даны исчерпывающие и правильные ответы на большинство заданных вопросов (не менее 65%)

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: КП/КР считается выполненным на оценку «Удовлетворительно», если выполнены следующие условия: - устный рассказ студента был логично выстроен, достаточно развернут, не содержал принципиальных ошибок, употребляемая терминология соответствовала уровню подготовки студента 1-го курса магистратуры ИПЭЭФ НИУ «МЭИ»; - представленные чертежи, схема и РПЗ были выполнены на удовлетворительном уровне, но содержат некоторые неточности и непринципиальные ошибки; - студент в целом дал удовлетворительные ответы на вопросы комиссии (не менее 50%).

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка за курсовой проект определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».