

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоэнергетика и теплотехника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Прикладная механика**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Писарев Д.С.
	Идентификатор	Radb74374-PisarevDS-0915d1cb

(подпись)

Д.С. Писарев

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28B

(подпись)

А.Н. Рогалев

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28B

(подпись)

А.Н. Рогалев

(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. ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

ИД-2 Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Механические муфты приводов (Тестирование)
2. Механические передачи (Тестирование)
3. Опоры качения и скольжения (Тестирование)
4. Оси и валы (Тестирование)
5. Основы расчета и конструирования деталей машин. (Тестирование)
6. Соединения. Допуски и посадки. (Тестирование)

БРС дисциплины

4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	8	10	12	14	16
Введение. Основы расчета и конструирования деталей машин.							
Основы расчета и конструирования.		+	+			+	
Механические передачи.							
Общие кинематические и силовые зависимости.		+	+	+	+	+	
Зубчатые передачи.			+	+		+	
Ременные и цепные передачи.			+				
Оси и валы.							
Оси и валы.		+		+	+	+	+

Опоры качения и скольжения.						
Подшипники качения.	+		+		+	+
Подшипники скольжения.	+		+		+	+
Механические муфты приводов.						
Механические муфты приводов.	+		+		+	+
Соединения. Допуски и посадки.						
Соединения.	+		+		+	+
Допуски и посадки.	+		+		+	+
Вес КМ:	15	20	15	15	15	20

§Общая часть/Для промежуточной аттестации§

БРС курсовой работы/проекта

4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	7	10	12	14	16
Ознакомление с заданием на проект, с методическими указаниями, алгоритмом проектирования и характеристикой исходных данных курсового проекта	+						
Общий расчет привода	+						
Расчет передачи редуктора			+				
Выполнение эскиза передачи				+			
Эскизное проектирование валов редуктора				+			
Расчет открытых передач привода, выбор муфт				+			
Проверочные расчеты тихоходного вала редуктора, подшипников				+			
Выполнение чертежа редуктора					+		
Расчет и проектирование предохранительной муфты. Выполнение чертежа муфты, подготовка расчетно-пояснительной записки						+	
Выполнение рабочих чертежей (по заданию)							+
Вес КМ:	10	20	20	20	20	20	10

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
ОПК-5	ИД-2 _{ОПК-5} Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знать: классификацию механизмов, узлов и деталей, критерии их работоспособности и влияющие на них факторы. методы конструирования, том числе с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. Уметь: выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов и чертежей в соответствии с требованиями стандартов. учитывать свойства конструкционных материалов при проектировании деталей и узлов.	Основы расчета и конструирования деталей машин. (Тестирование) Механические передачи (Тестирование) Оси и валы (Тестирование) Опоры качения и скольжения (Тестирование) Механические муфты приводов (Тестирование) Соединения. Допуски и посадки. (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основы расчета и конструирования деталей машин.

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

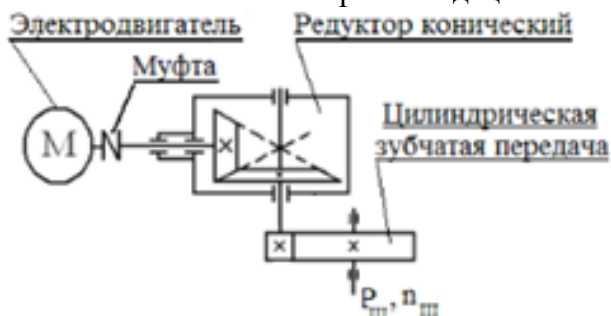

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: тестирование на бланках

Краткое содержание задания:

Основы расчета и конструирования. Критерии работоспособности и основные требования, предъявляемые к узлам и деталям современных машин. Виды нагрузок и напряжений. Переменные нагрузки: стационарные и не стационарные. Блоки нагружения. Типовые режимы нагружения. Расчеты на прочность. Факторы, влияющие на прочность и сопротивление усталости. Расчет по допускаемым напряжениям и по запасам прочности, вероятностный расчет. Долговечность машин. Основы расчета на долговечность по сопротивлению усталости.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов и чертежей в соответствии с требованиями стандартов.</p>	<p>1. Дано: частота вращения двигателя 1000 мин⁻¹, мощность двигателя 4 кВт. Найти момент на выходном валу из редуктора. Необходимыми передаточными числами и КПД задаться самостоятельно согласно рекомендациям</p> 
<p>Уметь: учитывать свойства конструкционных материалов при проектировании деталей и узлов.</p>	<p>1. Дано: частота вращения двигателя 1000 мин⁻¹, мощность двигателя 4 кВт. Найти момент на выходном валу из редуктора. Необходимыми передаточными числами и КПД задаться самостоятельно согласно рекомендациям.</p> 

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы, задача решена правильно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы, задача решена правильно

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы, ход решения задачи правильный

КМ-2. Механические передачи

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: тестирование на бланках

Краткое содержание задания:

Классификация передач, их роль в современном машиностроении. Сравнение передач зацеплением и трением. Общие кинематические и силовые зависимости для вращающейся системы, передачи и последовательного ряда передач. Кинематические зависимости для регулируемых передач ступенчатых и бесступенчатых. Вариаторы. Общие сведения о волновых, цевочных, рычажных и других механических передачах.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: классификацию механизмов, узлов и деталей, критерии их работоспособности и влияющие на них факторы.	1.. Если в механической передаче на выходном валу вращающий момент увеличился, но передаваемая мощность осталась без изменений, то обороты этого вала... -:уменьшились -:увеличились -:остались без изменений -:увеличились или уменьшились
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

КМ-3. Оси и валы

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: тестирование на бланках

Краткое содержание задания:

Основные понятия и определения. Материалы, применяемые для валов и осей. Конструкции осей и валов и их элементы. Конструктивные и технологические меры увеличения прочности, жесткости и сопротивления усталости. Этапы расчета и конструирования. Проектировочный (приближенный) расчет. Эскизное конструирование. Проверочный (уточненный) расчет.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы конструирования, том числе с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	1. Основными критериями работоспособности и расчёта осей и валов являются... - прочность и жёсткость. - виброустойчивость и теплостойкость. - износостойкость и жёсткость. - теплостойкость и износостойкость.
Уметь: выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов и чертежей в соответствии с требованиями стандартов.	1. Ось нагружена радиально силой $F=4000\text{Н}$, приложенной по середине расстояния $l=200\text{мм}$. Наибольший изгибающий момент M в Нм составляет:... -:100 -:10 -:200 -:400

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

КМ-4. Опоры качения и скольжения

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: тестирование по билетам

Краткое содержание задания:

Устройство подшипника качения. Преимущества и недостатки. Классификация по воспринимаемой нагрузке, видам тел качения, типам, сериям и точности исполнения. Обозначение подшипников. Критерии работоспособности. Подбор подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности. Подшипники скольжения. Общие сведения, устройство подшипников скольжения. Критерии работоспособности и

требования, предъявляемые к подшипниковым материалам. Виды смазочных материалов и способы подвода смазки.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: учитывать свойства конструкционных материалов при проектировании деталей и узлов.



1.

Figure 1 Какой подшипник изображен на рисунке?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

КМ-5. Механические муфты приводов

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: тестирования на бланках

Краткое содержание задания:

Назначение муфт и их основные виды. Требования, предъявляемые к муфтам по относительному смещению валов. Показатели амортизирующей и демпфирующей способности. Классификация муфт. Основные типы муфт: глухих жестких, компенсирующих жестких, упругих и упругодемпфирующих. Подбор муфт. Классификация сцепных муфт. Сцепные муфты, работающие зацеплением. Форма кулачков и зубьев. Расчет зубьев и кулачков на прочность и износостойкость. Сцепные фрикционные муфты. Типы. Критерии работоспособности и расчетные формулы. Фрикционные материалы. Коэффициенты трения и допускаемые давления. Особенности конструкции и расчета дисковых, конусных и колодочных муфт. Основные сведения о предохранительных муфтах. Центробежные муфты и муфты свободного хода.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы конструирования, том числе с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	<p>1.Для передачи вращающего момента между валами агрегатов или между валом и установленными на нем деталями применяются...</p> <ul style="list-style-type: none"> - : Муфты - : Звездочки - : Подшипники - : Шестерни
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

КМ-6. Соединения. Допуски и посадки.

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: тестирования на бланках

Краткое содержание задания:

Классификация. Разъемные и неразъемные соединения. Резьбовые соединения. Достоинства и недостатки. Зависимость между осевой силой на винте или гайке. Трение на торце. Силы и моменты в резьбовом соединении. КПД винтовой пары и механизма. Условие самоторможения. Расчет резьбовых соединений, нагруженных осевой силой и крутящим моментом. Напряжения в затянутых болтах. Способы контроля силы затяжки. Допускаемые напряжения для болтов при неконтролируемой затяжке. Силы в затянутом болте, нагруженном внешней осевой силой. Расчет группы болтов, нагруженных центральной поперечной силой при их установке в отверстия без радиального зазора и с зазором. То же при нагружении силой и моментом в плоскости стыка. Расчет группы болтов, нагруженных силой и моментом в плоскости перпендикулярной к стыку. Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Типы сварных швов и соединений. Расчет на прочность соединений, нагруженных силой и моментом. Допускаемые напряжения. Соединения вал-ступица. Виды соединений, работающие зацеплением и трением. Соединения призматическими и клиновыми шпонками, виды шпонок, стандарты на соединения и их расчет. Зубчатые (шлицевые) соединения, их преимущества и недостатки. Разновидности зубчатых соединений, стандартизация и сравнительная оценка. Виды центрирования. Расчет соединений на смятие и износ. Соединения, работающие трением. Классификация. Сравнительная характеристика. Соединения с натягом. Способы осуществления посадки. Определение давления в посадке, расчет соединения и сопрягаемых деталей на прочность.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выполнять стандартные виды компоновочных,	<p>1.Выражение $\text{Ø}100\text{N}7/\text{h}6$ обозначает, что это посадка</p> <p>а) С зазором</p>
--	--

кинематических, динамических и прочностных расчетов и чертежей в соответствии с требованиями стандартов.	б) В системе отверстия в) В системе вала г) Переходная
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

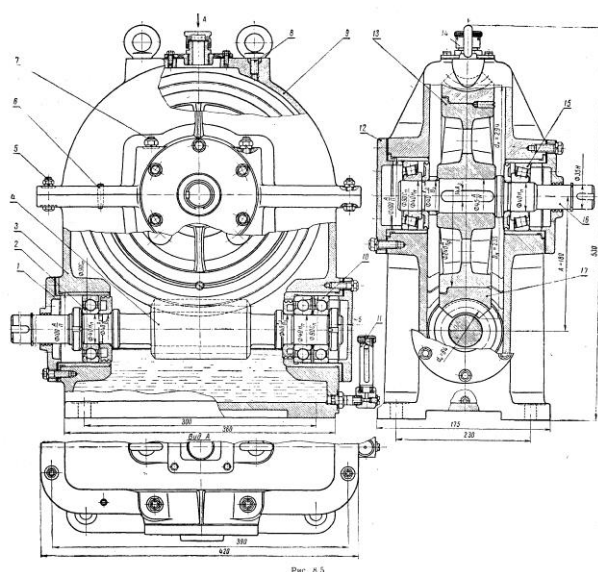
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Назначение, конструкция, параметры, расчет шпоночных соединений.
2. Вычертить структурную схему механизма, изображенного на чертеже. Разобрать конструкцию механизма: какие механические передачи используются, как передается движение в механизме, тип используемых подшипников, схемы установки валов в подшипниках, используемые виды соединений, основные корпусные элементы, элементы системы смазки.



Процедура проведения

На зачетном занятии студент получает билет. Время на подготовку к ответу по билету не более 1 часа. После подготовки студент отвечает на вопросы в билете принимающему зачет преподавателю.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-5} Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

Вопросы, задания

1. Основы расчета и конструирования: критерий работоспособности – жесткость; физический смысл и основные требования
2. Подшипники скольжения: критерии работоспособности, порядок расчета
3. Определение допускаемых напряжений при расчете цилиндрических зубчатых передач на сопротивление контактной усталости. Основные факторы, влияющие на их величину

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В каком положении рекомендуется располагать детали на рабочем чертеже

Ответы:

в положении, в котором деталь устанавливают на станке
в положении, в котором она начерчена на сборочном чертеже.
ось детали всегда должна быть перпендикулярна основной надписи чертежа.

Верный ответ: в положении, в котором деталь устанавливают на станке

2. Основным материалом для изготовления ответственных, нагруженных деталей (зубчатые колеса, валы и т.п.) являются...

Ответы:

стали углеродистые качественные резина серые чугуны стали обыкновенного качества

Верный ответ: стали углеродистые качественные

3. Составная часть машины, полученная из группы деталей общего функционального назначения, называется...

Ответы:

узлом механизмом валом деталью

Верный ответ: узлом

4. Основными требованиями, которым должны соответствовать детали являются...

Ответы:

-:надёжность и экономность -:компактность -:лёгкость -:мощность

Верный ответ: надёжность и экономность

5. На какие детали не разрабатывают рабочие чертежи?

Ответы:

на покупные и стандартные

на очень мелкие

на очень большие

на детали, не имеющие отверстий

Верный ответ: на покупные и стандартные

6. Какая муфта изображена на рисунке?



Ответы:

- упругая со звездочкой - упругая со стальными стержнями - зубчатая - фрикционная

Верный ответ: упругая со звездочкой

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы более 90%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы более 80%

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы более 50%

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:

4 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Защита принимается комиссией. Студент делает доклад продолжительностью 5-10 минут, в котором рассказывает назначение, принцип работы, устройство, проведенные расчеты разработанной конструкции. Затем члены комиссии задают вопросы по конструкции, расчетам, оформлению чертежей.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: выполнен КП. Оценка по КП устанавливается на защите(комиссия) по результатам ответов

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: выполнен КП. Оценка по КП устанавливается на защите(комиссия) по результатам ответов

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: выполнен КП. Оценка по КП устанавливается на защите(комиссия) по результатам ответов

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».