

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

Направление подготовки/специальность: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Нанотехнологии и наноматериалы в энергетике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Механика**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

Д.С. Писарев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Макаров П.Г.
	Идентификатор	R9a51899a-MakarovPG-4f257daf

П.Г.
Макаров

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пузина Ю.Ю.
	Идентификатор	Re86e9a56-Puzina-4d2acad1

Ю.Ю.
Пузина

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-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ИД-3 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Валы. Подшипники (Тестирование)
2. Взаимозаменяемость. Технические измерения. (Тестирование)
3. Муфты (Тестирование)
4. Передатки (Тестирование)
5. Соединения (Тестирование)

БРС дисциплины

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Передатки (Тестирование)
- КМ-2 Валы. Подшипники (Тестирование)
- КМ-3 Соединения (Тестирование)
- КМ-4 Взаимозаменяемость. Технические измерения. (Тестирование)
- КМ-5 Муфты (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	14	16
Передатки						
Передатки		+				
Основы расчета и конструирования		+				

Валы, Подшипники					
Валы		+			
Подшипники		+			
Соединения					
Соединения			+		
Взаимозаменяемость. Технические измерения.					
Взаимозаменяемость				+	
Технические измерения.				+	
Муфты					
Муфты					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

БРС курсовой работы/проекта

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

- КМ-1 «Кинематический и силовой расчет схемы привода. Проектировочный и проверочный расчет механической передачи»
КМ-2 «Расчет подшипников, валов, соединений. Упрощенная эскизная компоновка»
КМ-3 «Уточненная эскизная компоновка»
КМ-4 «Рабочие чертежи деталей, чертеж узла»

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	10	12	14
Общий расчет привода, расчет передачи редуктора.		+			
Конструирование и расчет валов.			+		
Уточненная эскизная компоновка.				+	
Рабочие чертежи.					+
Вес КМ:		20	25	30	25

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-1	ИД-Зопк-1 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Знать: основные группы деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении. методы проектирования, том числе с использованием средств автоматизации проектирования. материалы, применяемые для деталей машин, используемых в энергетическом машиностроении, их классификацию и маркировку. источники научно-технической информации по стандартным и типовым деталям, используемым в энергетическом машиностроении. Уметь:	КМ-1 Передачи (Тестирование) КМ-2 Валы. Подшипники (Тестирование) КМ-3 Соединения (Тестирование) КМ-4 Взаимозаменяемость. Технические измерения. (Тестирование) КМ-5 Муфты (Тестирование)

		проводить проектировочные и проверочные расчеты для основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении. осуществлять проектирование технических систем с последующим оформлением чертежей в соответствии с требованиями стандартов. осуществлять поиск в источниках научно-технической информации и проводить подбор стандартных и типовых деталей, используемых в энергетическом машиностроении. обоснованно выбирать материалы для основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении.	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. 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:

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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: источники научно-технической информации по стандартным и типовым деталям, используемым в энергетическом машиностроении.	1.Свойство детали выдерживать нагрузки без разрушения называется... -:жёсткостью -:прочностью -:мощностью -:точностью
Знать: материалы, применяемые для деталей машин, используемых в энергетическом машиностроении, их классификацию и маркировку.	1.Коэффициент асимметрии цикла R при заданных циклических напряжениях $\sigma = 120 \text{ МПа}$ и $\sigma = 120 \text{ МПа}$ окажется равным... -:R=-1 -:R=0 -:R=1 -:R=2

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: не решена задача, менее 60% теоретических вопросов не отвечено

КМ-2. Валы. Подшипники

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:

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. 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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы проектирования, том числе с использованием средств автоматизации проектирования.	1.Расчёт шарикоподшипника на долговечность показал, что она в 8 раз меньше требуемой. Тогда динамическая грузоподъёмность подшипника должна быть увеличена... (описать решение) -:в 2 раза -:в 3 раза -:в 4 раза
Знать: основные группы деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении.	1.Проверочный расчет вала имеет цель: - определение диаметра вала - определение действующих нагрузок - определение коэффициента запаса прочности - определение действующих напряжений

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: ответы на вопросы

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: нет правильных ответов на 60%

КМ-3. Соединения

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:

Назначение и классификация соединений. Виды соединений для передачи крутящего момента. Шпоночные, шлицевые и штифтовые соединения. Их параметры, методы проектирования и расчета.

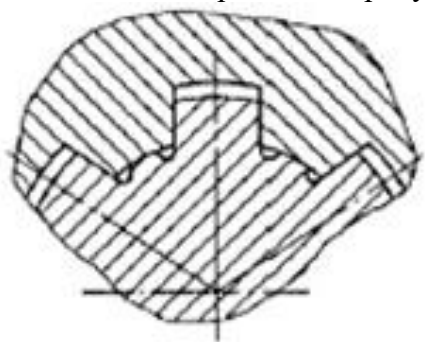
Профильные и клеммовые соединения.

Резьбовые соединения. Классификация резьб. Геометрические параметры резьб. Основные типы крепежных резьбовых изделий. Силовой анализ в винтовой паре. Моменты закручивания и откручивания.

Расчет прочности резьбы. Расчет болтового стыка для случая: нагрузка перпендикулярна плоскости стыка (болт с затяжкой и без затяжки).

Расчет болтового стыка при действии нагрузки в плоскости стыка (болт стоит с зазором и по посадке).

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: обоснованно выбирать материалы для основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении.	1.Какое соединение изображено на рисунке?  а) Шлицевое прямобочное с центрированием по наружному диаметру б) Шлицевое прямобочное с центрированием по внутреннему диаметру в) Шлицевое прямобочное с центрированием по боковой поверхности зуба г) Шлицевое эвольвентное

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: на 60 % вопросов даны не правильные ответы

КМ-4. Взаимозаменяемость. Технические измерения.

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Понятие взаимозаменяемости. Расчетные и действительные параметры. Понятие номинального размера. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Основные термины и определения единой системы допусков и посадок (ЕСДП). Относительные положения полей допусков валов и отверстий для заданного интервала диаметров. Обозначения допусков на чертежах. Посадки (термины и определения). Типы посадок. Системы отверстий и вала. Обозначения посадок на чертежах. Предпочтительные поля допусков и рекомендуемые посадки. Посадки колец подшипников качения. Качество поверхностей деталей. Отклонения форм поверхностей. Отклонения от плоскостности, цилиндричности. Их обозначения на чертежах. Отклонения расположения поверхностей. Отклонения от перпендикулярности, соосности, радиальное биение. Их обозначения на чертежах. Параметры шероховатости и их обозначения на чертежах.

Краткое содержание задания:

Взаимозаменяемость это -

- а) Свойство собираемости и возможности равноценной замены любого экземпляра
- б) Возможность беспригоночной сборки любых независимо изготовленных с заданной точностью однотипных деталей
- в) Выполнение требуемой точности деталей
- г) Возможность беспригоночной сборки любых деталей, изготовленных с заданной точностью

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: осуществлять поиск в источниках научно-технической информации и проводить подбор стандартных и типовых деталей, используемых в энергетическом машиностроении.	1.Выражение $\varnothing 100N7/h6$ обозначает, что это посадка а) С зазором б) В системе отверстия в) В системе вала г) Переходная
Уметь: осуществлять проектирование технических систем с последующим оформлением чертежей в соответствии с требованиями стандартов.	1.Для передачи вращающего момента подобрана шпонка 12x8x63 ГОСТ 23360-78. Расшифруйте эту запись. а) $h = 8$ мм, $l = 12$ мм, $b = 63$ мм б) $h = 63$ мм, $l = 12$ мм, $b = 8$ мм в) $h = 8$ мм, $l = 63$ мм, $b = 12$ мм г) $h = 12$ мм, $l = 8$ мм, $b = 63$ мм

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: на 60 % вопросов даны не правильные ответы

КМ-5. Муфты

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:

Назначение и классификация муфт. Виды несоосности валов. Конструкции, методы подбора и проектирования глухих муфт, компенсирующих муфт, упругих муфт, управляемых муфт и предохранительных муфт.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: проводить проектировочные и проверочные расчеты для основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении.	1.Номинальный крутящий момент на валу редуктора 500Нм. Если редуктор работает с ударными нагрузками и коэффициент динамичности равен 2, то устанавливаемая муфта должна обладать допустимым крутящим моментом... - : не более 1000 Нм - : не менее 1000 Нм - : 500 Нм - : не менее 250 Нм 2.Для соединения валов при достижении определенной угловой скорости применяют муфты... - : центробежные - : сцепные - : свободного хода - : предохранительные

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: на вопросы даны правильные ответы

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: на 60 % вопросов даны не правильные ответы

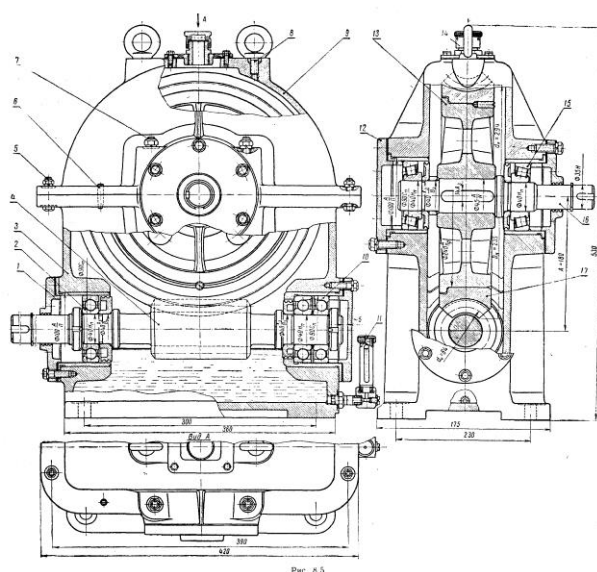
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 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-З_{ОПК-1} Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

Вопросы, задания

1. Определение допускаемых напряжений при расчете цилиндрических зубчатых передач на сопротивление изгибной усталости
2. Проверочный расчет валов на прочность по запасам прочности.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2.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 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы более 90%

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы более 80%

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: даны правильные ответы более 50%

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: даны не 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:

6 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 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: КП не выполнен или оценка по КП, по результатам ответов ,не удовлетворительна

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».