

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Распределительные электрические сети

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная


**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	Цой В.Э.
	Идентификатор	Rd9d3a9dd-TsoyVE-b05eb4b4

(подпись)


В.Э. Цой

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Валянский А.В.
	Идентификатор	R98c29a50-ValianskyAV-a927df5b


(подпись)

А.В.
Валянский

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905b1

(подпись)

Ю.В. Шаров

(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 использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
- ИД-3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Основы теории прочности при изгибе и сложном нагружении (Тестирование)
2. Основы теории прочности при растяжении (сжатии) и кручении, потеря устойчивости в сжатых стержнях (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и кручении (Контрольная работа)
2. Расчеты на прочность при изгибе и сложных видах нагружения. Расчеты на устойчивость (Контрольная работа)

БРС дисциплины

4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	11	15
Предмет курса. Основные понятия и определения					
Предмет курса. Основные понятия и определения	+				
Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии)					
Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии)	+	+			
Геометрические характеристики плоских сечений. Расчеты на прочность и жесткость при кручении и сдвиге					
Геометрические характеристики плоских сечений		+			
Расчеты на прочность и жесткость при кручении и сдвиге	+	+			
Расчеты на прочность и жесткость при изгибе					

Расчеты на прочность и жесткость при изгибе			+	+
Расчеты на прочность при сложном нагружении				
Расчеты на прочность при сложном нагружении			+	+
Расчеты на устойчивость				
Расчеты на устойчивость				+
Всего КМ:	20	30	20	30

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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-3 _{ОПК-5} Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	<p>Знать:</p> <p>Основные положения теории прочности, жесткости при расчетах на изгиб и сложных видах нагружения</p> <p>Основные положения теории прочности, жесткости и устойчивости при расчетах на растяжение (сжатие), кручение</p> <p>Уметь:</p> <p>Рассчитывать простые конструкции на прочность и жесткость при изгибе и сложных видах нагружения. Рассчитывать стержневые конструкции на устойчивость</p> <p>Рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении</p>	<p>Основы теории прочности при растяжении (сжатии) и кручении, потеря устойчивости в сжатых стержнях (Тестирование)</p> <p>Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и кручении (Контрольная работа)</p> <p>Основы теории прочности при изгибе и сложном нагружении (Тестирование)</p> <p>Расчеты на прочность при изгибе и сложных видах нагружения.</p> <p>Расчеты на устойчивость (Контрольная работа)</p>

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основы теории прочности при растяжении (сжатии) и кручении, потеря устойчивости в сжатых стержнях

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 20 минут.

Краткое содержание задания:

Контрольное мероприятие направлено на проверку знаний связанных с расчетами на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении, а так же на умение переходить от реального объекта к расчетной схеме.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основные положения теории прочности, жесткости и устойчивости при расчетах на растяжение (сжатие), кручение	<ol style="list-style-type: none">1. При растяжении (сжатии) в поперечном сечении возникает...<ol style="list-style-type: none">а) поперечная силаб) сжимающая силав) растягивающая силаг) продольная сила2. При растяжении (сжатии) в поперечном сечении возникают напряжения<ol style="list-style-type: none">а) касательныеб) поперечныев) продольныег) нормальные3. Условие прочности при растяжении (сжатии) имеет вид.....<ol style="list-style-type: none">а) $N_z \leq N_z^{max}$б) $\sigma_{max} \leq [\sigma]$в) $\sigma_{max} \leq [\sigma]$а) $N_z \leq N_z^{max}$
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 75

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: 60

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

КМ-2. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и кручении

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

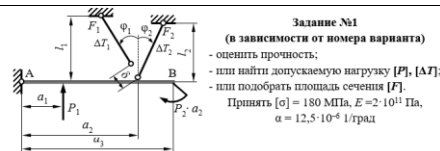
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольное мероприятие проводится письменной форме. Обучающемуся выдается индивидуальное задание. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 90 минут

Краткое содержание задания:

Контрольное мероприятие направлено на проверку умений рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Рассчитывать стержневые конструкции на прочность и жесткость при растяжении (сжатии) и кручении



Указания:
- брус АВ считать абсолютно жестким;
- прежде чем решать задачу, внимательно посмотреть на исходные данные своего варианта;
- изобразить схему, соответствующую вашему варианту исходных данных.

№ вар.	φ_1 , град	φ_2 , град	a_1 , м	a_2 , м	a_3 , м	I_1 , м ⁴	I_2 , м ⁴	F_1 , см ²	F_2 , см ²	δ , мм	ΔT_1 , °C	ΔT_2 , °C	P_1 , кН	P_2 , кН
1	260	60	2	1	4	2	1	5	3	6	0	0	0	0
2	215	325	1	3	4	2	2	6	4	0	0	50	0	0



Указания:
- прежде чем решать задачу, внимательно посмотреть на исходные данные своего варианта;
- изобразить схему, соответствующую вашему варианту исходных данных.

№ вар.	a_1 , м	a_2 , м	a_3 , м	a_4 , м	d_1 , см	d_2 , см	m_1 , кН·м	m_2 , кН·м	$[\tau]$, МПа	$[\theta]$, рад/м	
1	3,6	1,7	0,7	1,8	3,9	7	3	8	30	60	130
2	2,1	1,6	3,3	4	4,3	7	5	9	0	50	-

1.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 75

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: 60

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

КМ-3. Основы теории прочности при изгибе и сложном нагружении

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут.

Краткое содержание задания:

Контрольное мероприятие направлено на проверку знаний основных положения теории прочности, жесткости и устойчивости при расчетах элементов конструкций электротехнического оборудования

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: Основные положения теории прочности, жесткости при расчетах на изгиб и сложных видах нагружения</p>	<p>1. В практике инженерных расчетов, исходя из условий прочности и жесткости, решаются три основные задачи:....</p> <ul style="list-style-type: none">а) проверка прочности,б) подбор условий закрепления,в) подбор сечений,г) подбор видов нагрузки,д) определение допускаемой нагрузки. <p>2. При совместном действии изгиба и кручения в точках поперечного сечения возникает.....напряженное состояние.</p> <ul style="list-style-type: none">а) линейное,б) плоское,в) упрощенное плоское,г) объемное. <p>3. Установить соответствие между терминами и подходящими определениями.</p> <ul style="list-style-type: none">1. Нормативный коэффициент запаса прочности2. Допускаемое напряжение3. Максимальное напряжение4. Эквивалентное напряжение <ul style="list-style-type: none">а) верхняя граница напряжений в конструкции, определяющая её прочность.б) рассчитываются в соответствии с критериями прочности.в) используется при расчете допускаемых напряжений, задается в нормативно-технической литературе.г) наибольшее напряжение, возникающее в опасном сечении нагруженной конструкции.
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 75

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: 60

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

КМ-4. Расчеты на прочность при изгибе и сложных видах нагружения. Расчеты на устойчивость

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольное мероприятие проводится письменной форме. Обучающемуся выдается индивидуальное задание. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 90 минут

Краткое содержание задания:

Контрольное мероприятие направлено на проверку умений рассчитывать на прочность, жесткость и устойчивость стержневые конструкции при сложных видах нагружения, а так же рассчитывать на прочность составные осесимметричные оболочки

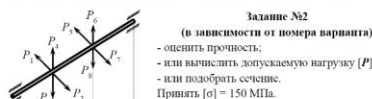
Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Рассчитывать простые конструкции на прочность и жесткость при изгибе и сложных видах нагружения. Рассчитывать стержневые конструкции на устойчивость



- Указания:
- прежде чем решать задачу, внимательно посмотреть на исходные данные своего варианта;
- нарисовать схему, соответствующую вашему варианту исходных данных.

№ вар	a_1 м	a_2 м	a_3 м	a_4 м	a_5 м	a_6 м	a_7 м	a_8 м	q кН/м	Сечение
1	0,8	4,3	3,7	0,9	2,4	0,9	0	0,6	11	Швеллер № 14
2	1,1	3,1	4,1	4,4	1,1	3,3	1,2	0	q	Двутавр № 16
3	1,1	3,9	0,4	0,7	3,9	2,8	0	1,4	14	Квадрат



- Указания:
- прежде чем решать задачу, внимательно посмотреть на исходные данные своего варианта;
- нарисовать схему, соответствующую вашему варианту исходных данных.

№ вар	a_1 м	a_2 м	a_3 м	P_1 Н	P_2 Н	P_3 Н	P_4 Н	P_5 Н	P_6 Н	P_7 Н	P_8 Н	Сечение
1	2,5	1	2	P	P	0	0	0	2P	0	0	Двутавр № 12
2	0,5	1,5	2,5	30	0	20	0	0	30	0	0	Швеллер № 16
20	4	3	2	10	0	0	0	0	20	0	0	Круг

1.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 75

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: 60


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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

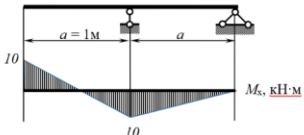
Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

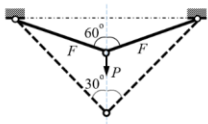
**БИЛЕТ НА ЗАЧЕТ**
по дисциплине «Прикладная механика»
Институт электроэнергетики
Кафедра: РМЭИМ

Утверждено:
зав. кафедрой
на 20__-20__

- Деформации при кручении стержня кругового сечения. Угол поворота поперечного сечения стержня при его кручении. Расчеты на жесткость при кручении.
- Восстановить нагрузки действующие на балку.



- Под действием силы P , напряжения в стержнях равны пределу текучести. Как изменится запас прочности, если стержни занимают положение (показано пунктиром)?



Процедура проведения

Зачет проводится в устной форме, время на подготовку 60 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ОПК-5} Выполняет расчеты на прочность простых конструкций

Вопросы, задания

- Деформации при кручении стержня кругового сечения
- Расчета вала (сочетание изгиба с кручением)
- Назначение критериев прочности. Критерии прочности Сен-Венана, Мизеса
- Выбор предельного напряжения и нормативного коэффициента запаса прочности
- Экспериментальное исследование механических свойств материалов
- Напряженное состояние в точке. Основные понятия и определения
- Моменты сопротивления при изгибе. Понятие о рациональных формах сечений
- Внецентренное растяжение (сжатие) стержня
- Моделирование объектов курса
- Предмет курса «Прикладная механика», основные понятия, определения и особенности
- Основные гипотезы, допущения и принципы принятые в ПМ
- Метод сечений. Внутренние силовые факторы
- Основные виды нагружения стержней



14.

Figure 1 Составить расчетную схему

15. Расчеты на устойчивость

16. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сколько внутренних силовых факторов может возникать в поперечном сечении бруса при общем случае нагружения?

Ответы:

- а) 6
- б) 7
- в) 8
- г) 12

Верный ответ: а)

2. Какой метод используется для численного определения внутренних силовых факторов

Ответы:

- а) сил
- б) перемещений
- в) сечений
- г) суперпозиции

Верный ответ: в)

3. Абсолютно твердое (жесткое) тело – ...

Ответы:

- а) тело, не имеющее пластических деформаций
- б) совокупность точек, расстояния между которыми не изменяются при действии на него других тел или нагрузок
- в) тело, которое не значительно изменяет свою форму и размеры после приложения нагрузки
- г) тело с высокой плотностью содержания примесей

Верный ответ: б)

4. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для плоской системы сил?

Ответы:

- а) два уравнения
- б) количество уравнений зависит от количества сил

в) три уравнения

г) шесть уравнений

Верный ответ: в)

5. В практике инженерных расчетов, исходя из условий прочности и жесткости, решаются три основные задачи механики материалов и конструкций:....

Ответы:

а) проверка прочности

б) подбор условий закрепления

в) подбор сечений

г) подбор видов нагрузки

д) определение допускаемой нагрузки

Верный ответ: а), в), д)

6. Тело, один из размеров которого значительно больше двух других, называется

Ответы:

а) оболочкой

б) пластиной

в) стержнем

г) массивом

Верный ответ: в)

7. Закон Гука устанавливает зависимость:

Ответы:

а) между внутренними силовыми факторами

б) между напряжениями и нагрузками

в) между напряжениями и деформациями

г) между деформацией и длительностью нагружения

Верный ответ: в)

8. Для пластических материалов предельным считается состояние, соответствующее

Ответы:

а) заметным остаточным деформациям

б) началу разрушения материала

в) разрушению материала

Верный ответ: а)

9. Относительная продольная и поперечные деформации связаны между собой коэффициентом

Ответы:

а) Бернулли

б) Юнга

в) Гука

г) Пуассона

Верный ответ: г)

10. Для хрупких материалов предельным считается состояние, соответствующее

Ответы:

а) заметным остаточным деформациям

б) началу разрушения материала

в) разрушению материала

Верный ответ: б), в)

11. Как изменится длина стержня заделанного с двух сторон при его нагреве?

Ответы:

а) увеличится

б) уменьшится

в) увеличится на $\alpha \cdot \Delta T \cdot L$

г) не изменится

Верный ответ: г)

12. Что называют расчетной схемой в курсе "Прикладная механика"

Ответы:

- а) Реальная конструкция
- б) Реальный объект, освобожденный от несущественных особенностей
- в) Идеализированная схема

Верный ответ: б)

13. При назначении нормативного коэффициента прочности учитываются следующие факторы...

Ответы:

- а) неоднородность материала
- б) виды деформаций
- в) изменчивость нагрузки
- г) предельное напряжение
- д) условия работы конструкции
- е) недостатки расчетных схем

Верный ответ: а), в), д), е)

14. Условный предел текучести принимается для

Ответы:

- а) для хрупких материалов
- б) для пластичных материалов
- в) для пластичных материалов не имеющих площадки текучести

Верный ответ: в)

15. Исследование реального объекта при расчетах на прочность и жесткость, начинается с ..

Ответы:

- а) определения внутренних силовых факторов
- б) вычисления напряжений и деформаций
- в) выбора расчетной схемы

Верный ответ: в)

16. В курсе "Прикладная механика" материал элементов конструкций предполагается?

Ответы:

- а) пластичным и упругим
- б) сплошным, однородным, изотропным и линейно упругим
- в) прочным и жестким
- г) абсолютно твердым

Верный ответ: б)

17. Напряженное состояние называется простым, если..

Ответы:

- а) главные напряжения равны нулю
- б) одно из главных напряжений равно нулю
- в) два из главных напряжений равны нулю
- г) соответствует линейному напряженному состоянию
- д) действуют только нормальные напряжения

Верный ответ: в), г)

18. Напряженное состояние называется сложным, если...

Ответы:

- а) главные напряжения равны нулю
- б) одно из главных напряжений равно нулю
- в) два из главных напряжений равны нулю
- г) соответствует линейному напряженному состоянию
- д) действуют только касательные напряжения

Верный ответ: б), д)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 75

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: 60

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих