

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.12.2025 14:04:58
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Сопротивление материалов

(наименование дисциплины (модуля))

Специальность

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование)

Специализация

Высокоскоростной наземный транспорт

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: экзамен (4 семестр).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</i>	<i>ОПК-4.6: Оценивает предельное напряженно-деформированное состояние элементов конструкции машин при проведении расчетов и проектировании технических систем</i>

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы(семестр)
<i>ОПК-4.6: Оценивает предельное напряженно-деформированное состояние элементов конструкции машин при проведении расчетов и проектировании технических систем</i>	Обучающийся знает: основы проектирования технических объектов; основные виды механизмов, методы исследования и расчета их статических и динамических характеристик; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций.	Примеры тестовых вопросов 1.1. -1.3 Вопросы к экзамену 2.1.- 2.9
	Обучающийся умеет: проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности; анализа и синтеза исполнительных механизмов; применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов.	Задания к экзамену 3.1-3.2
	Обучающийся владеет: навыками использования методов теоретической механики теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.	Задания к экзамену 4.1-4.2

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий
- 2) выполнение тестовых заданий в ЭИОС университета.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
<p><i>ОПК-4.6: Оценивает предельное напряженно-деформированное состояние элементов конструкции машин при проведении расчетов и проектировании технических систем</i></p>	<p>Обучающийся знает: основы проектирования технических объектов; основные виды механизмов, методы исследования и расчета их статических и динамических характеристик; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций.</p> <p>Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: http://do.samgups.ru/moodle/).</p>

Примеры тестовых вопросов (Зачет):

1.1 Активные силы - это силы, которые

Выберите один ответ:

- вызывают движение исследуемого объекта или его разрушение
- действуют на исследуемый объект со стороны других тел
- возникают в опорах и препятствуют движению исследуемого объекта

1.2 Балка - это стержень,

Выберите один ответ:

- работающий на изгиб работающий на кручение
- работающий на сжатие

1.3 Вал - это стержень,

Выберите один ответ:

- имеющий круглое поперечное сечение
- передающий вращательное движение и работающий на кручение
- имеющий две опоры на концах и работающий на изгиб

Вопросы для подготовки к экзамену

- Потенциальная энергия стержня в общем случае нагружения. Теорема Кастилиано.
- Интеграл Мора. Вычисление интегралов Мора способом Верещагина
- Раскрытие статической неопределенности. Метод сил.
- Расчет статически неопределенных систем в связи с изменением температуры и наличием натягов при сборке.
- Винклерова модель упругого основания. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его общее решение.
- Косой изгиб. Уравнение нейтральной линии.
- Внекентренное растяжение-сжатие
- Расчет на прочность при совместном изгибе и кручении.
- Расчет цилиндрической оболочки, находящейся под действием постоянного давления.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
<p><i>ОПК-4.6: Оценивает предельное напряженно-деформированное состояние элементов конструкции машин при проведении расчетов и проектировании технических систем</i></p>	<p>Обучающийся умеет: проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности; анализа и синтеза исполнительных механизмов; применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов.</p>

Задания выполняемые на экзамене

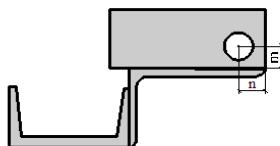
3.1 Для заданного плоского сечения требуется:

- Сделать чертеж сечения в масштабе, на котором указать все оси и необходимые размеры.
- Определить положение центра тяжести сечения и сделать проверку правильности вычислений.
- Вычислить осевые и центробежные моменты инерции сечения относительно двух взаимно перпендикулярных центральных осей: горизонтальной и вертикальной и сделать проверку правильности вычислений.
- Вычислить величины главных центральных моментов инерции и сделать проверку правильности вычислений.

5. Найти положение главных центральных осей.

6. Определить моменты сопротивления относительно главных центральных осей.

7. Вычислить главные радиусы инерции и построить эллипс инерции.



3.2 Для балки, нагруженной погонной нагрузкой, требуется:

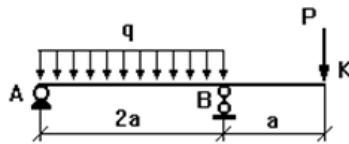
1) определить реакции опор и сделать проверку;

2) построить эпюры внутренних силовых факторов;

3) из расчета на прочность по максимальным нормальным напряжениям подобрать номер двутаврового профиля, из которого следует изготовить балку, приняв допускаемое напряжение $[\sigma] = 200 \text{ МПа}$ (или расчетное сопротивление $R = 200 \text{ МПа}$);

4) с помощью интегралов Мора найти вертикальное перемещение сечения K_1 и угол поворота сечения K_2 , приняв модуль упругости $E = 200 \text{ ГПа}$;

5) из расчета на прочность подобрать для балки круговое, кольцевое, квадратное и прямоугольное сечения и сравнить массы всех рассчитанных балок, включая двутавровую; принять соотношение размеров прямоугольника $h/b = 1,5$ и кольца $D/d = 1,5$.



ОПК-4.6: Оценивает предельное напряженно-деформированное состояние элементов конструкции машин при проведении расчетов и проектировании технических систем

Обучающийся владеет: навыками использования методов теоретической механики теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.

Задания выполняемые на экзамене

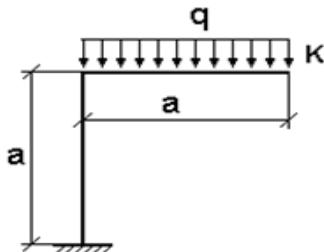
4.1 Для рамы, нагруженной погонной нагрузкой, требуется:

1) определить реакции опор и сделать проверку;

2) построить эпюры внутренних силовых факторов;

3) из расчета на прочность по максимальным нормальным напряжениям подобрать номер двутаврового профиля, из которого следует изготовить раму, приняв допускаемое напряжение $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$ (или расчетное сопротивление $R = 160 \text{ МПа}$);

4) с помощью интегралов Мора найти вертикальное и горизонтальное перемещение сечения A и угол поворота сечения B, приняв модуль упругости $E = 200 \text{ ГПа}$.



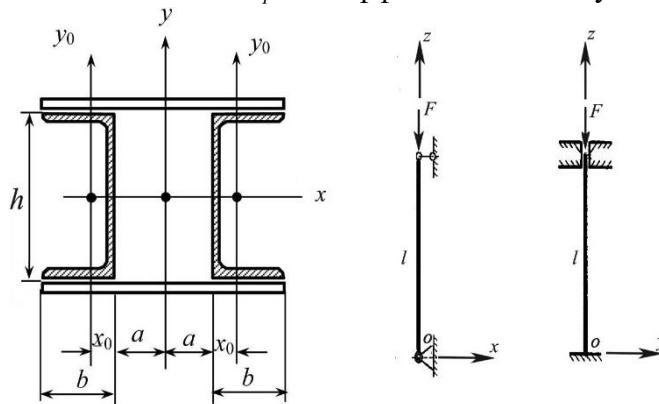
4.2 Колонна составлена из двух ветвей (прокатных профилей), соединённых между собой планками. Опорные сечения колонны в плоскостях XOZ и YOZ имеют разные закрепления.

Требуется определить:

1. Размеры сечения (номер швеллера или двутавра) из условия устойчивости.

2. Расстояние между планками (свободную длину l_0).

3. Расстояние между ветвями колонны ($2a$)
 4. Величину критической силы F_{kp} и коэффициент запаса устойчивости n_y .



2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

- Чем занимается наука о сопротивлении материалов?
- Что такое прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций?
- Для чего используется в сопротивлении материалов метод сечений? В чём он заключается?
- Что такое напряжение? Какова его размерность?
- Какие простые деформации испытывает брус при его нагружении внешними силами?
- Когда брус испытывает деформацию центрального растяжения, сжатия?
- Какие напряжения возникают при простых сопротивлениях? Как они определяются?
- Что такое абсолютная и относительная деформации бруса?
- Закон Гука в деформациях, закон Гука в напряжениях, закон Пуассона?
- Что такое предел текучести (физический, условный)?
- Что такое предел прочности?
- Условие прочности при простых сопротивлениях?
- Что называется допускаемым напряжением и как оно определяется?
- Как определяется жёсткость при простых сопротивлениях?
- Что относится к геометрическим характеристикам поперечного сечения бруса?
- Как определяются статические моменты площади поперечного сечения бруса?
- Как определяются осевые моменты инерции поперечного сечения бруса?
- Формулы осевых моментов инерции прямоугольника, круга, кольца.
- Определение главных напряжений и положения главных площадок.
- Определение главных напряжений и положения главных площадок.
- Напряжения на произвольной площадке при объёмном напряжённом состоянии.
- Закон Гука при объёмном напряжённом состоянии для главных площадок.
- Закон Гука при объёмном напряжённом состоянии для произвольных площадок
- Потенциальная энергия деформации. Энергия изменения формы и объёма.
- Теории прочности и пластичности. Основные понятия о предельном состоянии материала.
- Критерии прочности наибольших нормальных напряжений и наибольших линейных деформаций.
- Критерий пластичности наибольших касательных напряжений.
- Критерий пластичности удельной потенциальной энергии изменения формы.
- Теория прочности Мора..
- Потеря устойчивости сжатым стержнем. Формула Эйлера для критической силы.
- Влияние на критическую силу способа закрепления стержня.
- Пределы применимости формулы Эйлера. Полный график критических напряжений.
- Расчёт сжатых стержней на устойчивость по коэффициентам снижения допускаемого напряжения.
- Выбор материала и рациональной формы поперечного сечения сжатых стержней.
- Продольно – поперечный изгиб. Приближенное решение дифференциального уравнения упругой линии балки.

31. Расчёт на прочность при продольно-поперечном изгибе.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- **грубые ошибки:** *незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- **негрубые ошибки:** *неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*
- **недочеты:** *нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

