

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12

(индекс дисциплины)

Техническая механика

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **13** Основ конструирования машин

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Машины и аппараты комплексной переработки возобновляемых

Профиль подготовки: ресурсов

Уровень образования: Бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	288		288
	Аудиторные занятия	122		24
	Лекции	52		10
	Лабораторные занятия	35		6
	Практические занятия	35		8
	Самостоятельная работа	94		246
	Промежуточная аттестация	72		18
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	3, 4		5,6
	Зачет			
	Контрольная работа			
	РГР	3, 3		5,6
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		8		8

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная			3	5						
Очно-заочная										
Заочная					4	4				

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

На основании учебных планов № b150302-12_20
z150302-12_20

Кафедра-разработчик: Основ конструирования машин

Заведующий кафедрой: Варганов В.О.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Машин автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: Александров А.В.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение студентами знаний, умений и навыков по расчету элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, необходимых для последующего изучения специальных инженерных дисциплин. "Техническая механика. Соппротивление материалов" является разделом механики деформируемого твердого тела и относится к числу основных технических дисциплин, необходимых бакалавру-механику.

1.3. Задачи дисциплины

- освоение студентами методики построения физических и математических моделей элементов конструкций и владение практическими методами прочностных расчетов;
- формирование у студентов инженерного мышления путем изучения дисциплины в одном ряду с такими общеобразовательными и общетехническими дисциплинами, как высшая математика, физика, теоретическая механика, детали машин и теория машин и механизмов;
- освоение мировоззренческих вопросов и материалистической сущности предмета, диалектическому пути познания истины, научной абстракции, роли отечественных ученых, значении науки о прочности развития материальной основы общества.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	2, 3
Планируемые результаты обучения Знать: основные понятия в сопротивлении материалов; основные виды деформаций; виды напряжений; механические характеристики основных конструкционных материалов; допускаемые напряжения в статике и при действии переменных напряжений; теории прочности материалов при различных видах напряженно-деформированного состояния; условия прочности; элементы рационального проектирования простейших систем. Уметь: определять внутренние усилия и строить их эпюры при различных видах деформаций; рассчитывать стержни и балки на прочность, жесткость и устойчивость; рассчитывать статически неопределимые системы; проводить расчеты элементов оборудования при сложном сопротивлении и при действии динамических нагрузок. Владеть: методиками расчета запаса прочности, жесткости, устойчивости и надежности конструкции в условиях статических и динамических нагрузок.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Теоретическая механика (ПК-5);
- Инженерная графика (ПК-5).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Сопротивление материалов, часть 1			
Тема 1. Основные понятия Содержание курса. Значение сопротивления материалов. Элементы конструкций. Внешние силы. Деформации. Напряжения, основные принципы и допущения сопротивления материалов.	10		20
Тема 2. Метод сечений Определение усилий в стержнях при различных видах деформации. Эпюры усилий. Построение эпюр N , M_k , Q , M . Дифференциальные зависимости при изгибе. Примеры.	10		20
Тема 3. Центральное растяжение-сжатие Растяжение и сжатие прямого бруса. Деформации и напряжения. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Механические свойства материалов при растяжении и сжатии. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Наклёп. Диаграммы напряжений.	8		20
Текущий контроль 1. Опрос. РГР	4		
Учебный модуль 2. Сопротивление материалов, часть 2			
Тема 4. Сдвиг, кручение Деформации и напряжения при чистом сдвиге. Закон Гука. Главные напряжения. Зависимость между упругими постоянными материала. Деформации и напряжения при кручении стержня круглого поперечного сечения. Условия прочности и жесткости. Подбор сечений	10		20
Тема 5. Прямой поперечный изгиб Чистый изгиб. Деформации и напряжения. Проверка прочности и подбор сечений балок по нормальным напряжениям. Общий случай изгиба. Определение нормальных и касательных напряжений. Дифференциальные уравнения изогнутой оси балки. Интегрирование дифференциального уравнения. Метод начальных параметров при непрерывной нагрузке. Универсальное уравнение изогнутой оси балки.	7		10
Тема 6. Элементы рационального проектирования простейших систем. Выбор рационального сечения балок и валов. Расчет балок и валов на прочность и жесткость. Расчет рационального сечения балок и валов.	10		10
Тема 7. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела Виды напряженного состояния в точке тела. Линейное и плоское напряженные состояния. Напряжение по наклонным площадкам. Главные площадки и главные напряжения. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука. Теории (гипотезы) прочности. Классические теории прочности.	9		15
Текущий контроль 2. Опрос. РГР	4		
Текущий контроль 2. Контрольная работа			20
Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен	36		9
Учебный модуль 3. Сопротивление материалов, часть 3			
Тема 8. Косой изгиб, внецентренное растяжение - сжатие. Понятие о сложном сопротивлении. Принцип суперпозиции. Сложный изгиб. Изгиб с растяжением или сжатием. Внецентренное растяжение или сжатие. Проверка прочности и подбор сечений. Изгиб с кручением. Проверка прочности и подбор сечений круглого стержня по различным гипотезам прочности. Определение усилий в криволинейных стержнях. Эпюры N , Q и M . Напряжения в кривом брус. Положение нейтральной оси.	20		20
Тема 9. Метод сил, расчет статически неопределимых стержневых систем. Возможные перемещения и возможная работа. Принцип возможных перемещений для упругих систем. Теоремы Бетти и Максвелла. Формула Максвелла-Мора. Правило Верещагина. Примеры. Степень статической неопределимости. Сущность метода сил (основная система канонических уравнений). Ход расчета рам методом сил. Проверки при расчете рам методом сил.	20		20

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Текущий контроль 3. Опрос	1		
Учебный модуль 4. Сопротивление материалов, часть 4			
Тема 10. Сложное сопротивление. Расчет по теориям прочности. Применение критериев прочности и пластичности для традиционных конструкционных материалов. Расчет конструкций (стержней, балок, пластин) с применением критериев прочности и пластичности.	20		20
Тема 11. Устойчивость стержней. Явление потери устойчивости. Задача Эйлера. Влияния опорных закреплений на устойчивость стержней. Потеря устойчивости за пределом упругости. Практический метод расчета стержней на устойчивость. Рациональные формы сечений.	20		20
Тема 12. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций. Понятие о видах динамических нагрузок. Инерционные нагрузки. Вынужденные колебания. Резонанс. Дисбаланс. Решение задач с учетом динамических нагрузок. Решение задач с учетом инерционных нагрузок.	20		10
Тема 13. Удар. Различные виды ударных нагрузок. Продольные и поперечные удары. Присоединенная масса. Решение задач с учетом ударных нагрузок. Решение задач с учетом продольных и поперечных ударов.	20		10
Тема 14. Усталость. Понятие об усталости материала. Циклы напряжений. Предел выносливости. Факторы, снижающие прочность. Определение допускаемых напряжений. Кривая усталости. Расчет на прочность при повторно переменных напряжениях.	22		15
Текущий контроль 4. Опрос	1		
Текущий контроль 4. Контрольная работа			20
Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен	36		9
ВСЕГО:	288		288

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	3	2			5	1
2	3	2			5	1
3	3	3			5	1
4	3	3			5	1
5	3	2				
6	3	3				
7	3	3				
8	4	5			6	1
9	4	5			6	1
10	4	5			6	1
11	4	5			6	1
12	4	5			6	1
13	4	5			6	1
14	4	4				
ВСЕГО:		52				10

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Определение усилий и деформаций в стержнях	3	2			5	1

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	при растяжении-сжатии						
2	Исследование геометрических характеристик плоских сечений	3	2			5	1
3	Определение усилий в стержнях при поперечном изгибе	3	3			5	1
4	Определение усилий в стержнях при сдвиге и кручении	3	3			5	1
5	Выбор рациональных сечений стержней	3	2				
6	Определение напряжений и подбор сечений стержней при изгибе	3	3				
7	Определение перемещений при изгибе балок	3	3				
8	Расчет напряженного и деформированного состояния в точке тела	4	2			6	1
9	Определение напряжений и подбор сечений стержней при сложном сопротивлении	4	2			6	1
10	Определение перемещений в стержнях энергетическими методами	4	3			6	1
11	Расчет статически неопределимых стержней методом сил	4	3			6	1
12	Расчет стержней на устойчивость	4	2				
13	Динамические задачи сопротивления материалов	4	3				
14	Расчет стержней при повторно-переменных напряжениях	4	2				
ВСЕГО:			35				8

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Определение модуля Юнга.	3	2			5	2
2	Определение коэффициента Пуассона.	3	2			5	2
3	Определение нормальных напряжений при продольной деформации.	3	3			5	2
4	Определение нормальных напряжений при плоском поперечном изгибе.	3	3				
5	Определение перемещений при плоском поперечном изгибе.	3	2				
6	Определение касательных напряжений при кручении.	3	3				
7	Определение модуля сдвига.	3	3				

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
8	Экспериментальное определение величины коэффициента концентрации напряжений.	4	2				
9	Определение перемещений при косом изгибе	4	2				
10	Определение напряжений при косом изгибе	4	3				
11	Раскрытие статической неопределенности балки	4	3				
12	Определение напряжений в ломаном стержне	4	2				
13	Определение перемещений в ломаном стержне	4	3				
14	Определение критической силы	4	2				
ВСЕГО:			35				6

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	РГР	3	2				
1, 2	Опрос	3	2				
3, 4	Опрос	4	2				
1-2	Контрольная работа					5	1
3-4	Контрольная работа					6	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	3	10			5	30
Подготовка к практическим занятиям	3	18			5	40
Подготовка к лабораторным занятиям	3	20			5	20
Выполнение РГР	3	6				
Выполнение домашних заданий (контрольной работы)					5	20
Подготовка к экзаменам	3	36			5	9
Усвоение теоретического материала	4	20			6	40
Подготовка к практическим занятиям	4	20			6	40
Подготовка к лабораторным занятиям					6	36
Выполнение домашних заданий (контрольной работы)					6	20
Подготовка к экзаменам	4	36			6	9
ВСЕГО:		94+72				246+18

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Не предусмотрено

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Агаханов, М.К. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Агаханов М.К., Богопольский В.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, БС АСВ, 2016.— 268 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42912>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Агапов, В.П. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник/ Агапов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26864>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Сопротивление материалов. Часть 2 (2-е издание). [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.М. Атаров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 98 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20031>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

4. Кауров, П. В. Расчет статически неопределимой рамы: метод. указания для выполнения курсовой работы [Текст] / П. В. Кауров, Я. М. Фераро. - СПб.: СПбГТУРП, 2014. - 20 с.

5. Кауров, П. В. Определение геометрических характеристик: учебно-методическое пособие [Текст] / П. В. Кауров, Э. В. Шемякин, А. А. Боткин. - 2-е изд. - СПб.: СПбГТУРП, 2013. - 40 с.

6. Кауров, П. В. Механика. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие, часть I [Текст] / П. В. Кауров, Э. В. Шемякин, А. А. Боткин. - 2-е изд. - СПб.: СПбГТУРП, 2013. - 38 с.

7. Кауров, П. В. Механика. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие, часть II [Текст] / П. В. Кауров, Э. В. Шемякин, С. С. Боткин. - СПб.: СПбГТУРП, 2013. - 56 с.

8. Кривошеев, А. Г. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие [Текст] / А. Г. Кривошеев, Э. В. Шемякин. - СПб.: СПбГТУРП, 2011. - 90 с.

9. Чумичев, В.В. Расчет валов: учебное пособие [Текст] / В. В. Чумичев, Э. В. Шемякин. - 2-е изд. - СПб.: СПбГТУРП, 2008. - 49 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Кауров, П. В. Механика. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие, часть I [Текст] / П. В. Кауров, Э. В. Шемякин, А. А. Боткин. - 2-е изд. - СПб.: СПбГТУРП, 2013. - 38 с.

2. Кауров, П. В. Механика. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие, часть II [Текст] /

П. В. Кауров, Э. В. Шемякин, С. С. Боткин. - СПб.: СПбГТУРП, 2013. - 56 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронный учебный курс для студентов по основам сопротивления материалов – http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/sopromat/

2. Электронная библиотека ВШТЭ – <http://nizrp.narod.ru/okm> (кафедра ОКМ).

3. Электронно-библиотечная система IPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru>.

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1

2. Microsoft Office Professional 2013

3. AutoDesk AutoCAD 2015

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лабораторные помещения, оборудованные стендами с образцами деталей по разделам курса, плакатами, показывающими конструкцию деталей, принципы их действия, виды и причины выхода из строя.

2. Аудитория для курсового проектирования, оборудованная образцами механизмов, являющихся объектами проектирования, плакатами, разъясняющими порядок проектирования и плакатам со справочными данными и конструкторскими рекомендациями.

3. Компьютерный класс для выполнения графических и расчетных работ по курсовому проектированию.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

- модели и макеты передач, механизмов;
- образцы стандартных деталей;
- демонстрационные установки, натурные модели;
- комплект плакатов по разделам дисциплины (резьбовые соединения, механические передачи, валы и оси, муфты, подшипники);
- стенды и плакаты.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.</p>
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение расчетно-графических заданий, решение задач.
Самостоятельная работа	<p>Предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнения курсовой работы.</p> <p>Для планирования самостоятельной работы студенту необходимо обратиться к электронной библиотеке методической литературы ВШТЭ.</p> <p>При подготовке к экзамену, выполнения РГР и контрольных работ необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (теста, перечнем вопросов, пр.), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя, подготовить презентацию материалов.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
ПК-5 (2,3)	Демонстрирует способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Устное собеседование. Практическое задание.	Перечень вопросов к экзамену (40 вопросов). Практические задания (30 задач)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
Отлично	Обучающийся показывает всестороннее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций.	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания при выполнении работы самостоятельно решивший все задачи на высоком уровне. Решил задачу без ошибок и неточностей.
Хорошо	Обучающийся показывает хорошее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций.	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний при выполнении работы, работа которого при общем высоком уровне и соответствии требованиям имеет незначительные недоработки; студентом даны недостаточно четкие ответы на вопросы. Решил задачу, но допустил неточности.
Удовлетворительно	Обучающийся показывает низкий уровень знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Допускает неточности в основных определениях.	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме при выполнении работы, в работе которого допущены ошибки; допускает неточные ответы на вопросы. Решил задачу, но с большим количеством ошибок.
Не удовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний по дисциплине, не может сформулировать основные законы механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов, плохо ориентируется в основных понятиях.	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала при выполнении работы, допущены принципиальные ошибки в расчетах; студентом не даны ответы на вопросы при защите. Не смог решить задачу.

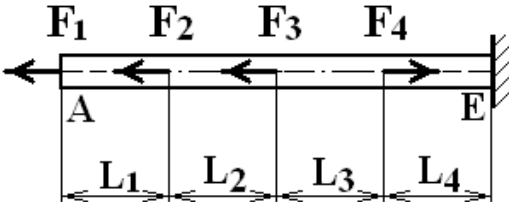
10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

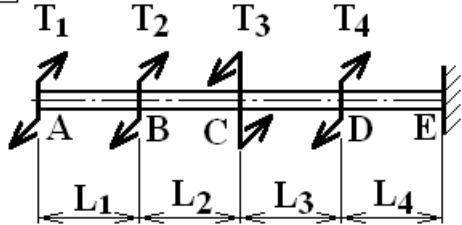
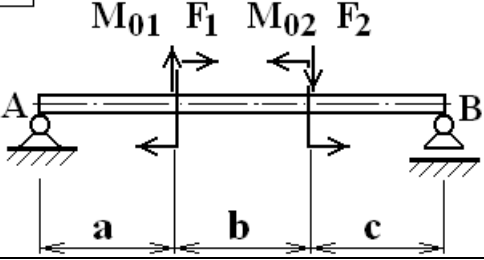
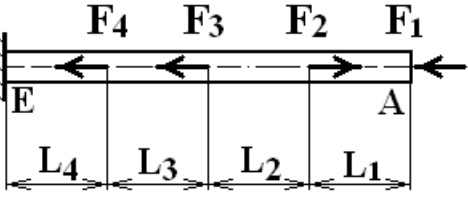
10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

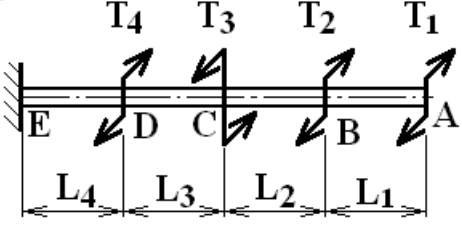
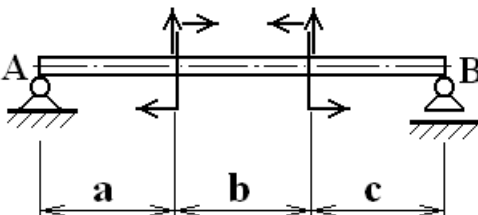
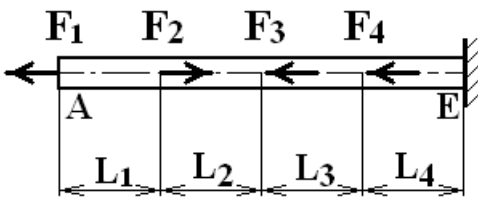
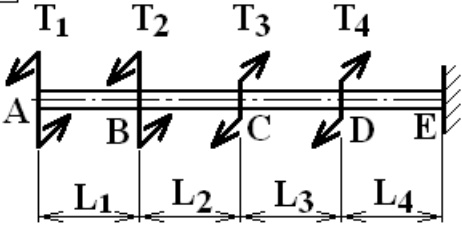
№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
1	Что изучает Сопротивление материалов? Основные определения: прочность, жесткость, упругость, пластичность.	1
2	Метод сечений.	1
3	Силовые факторы, действующие на элементы конструкций.	1
4	Понятие о напряжениях.	1
5	Продольная деформация. Закон Гука. Условие прочности	1
6	Продольная деформация. Построение эпюр N. Условие прочности	1
7	Кручение. Построение эпюр T. Условие прочности	1
8	Изгиб. Виды изгиба.	1
9	Чистый прямой изгиб. Напряжения при чистом прямом изгибе.	1

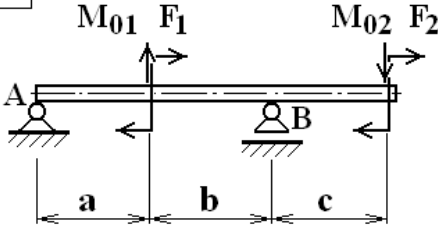
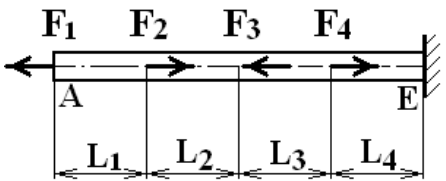
№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
10	Поперечный изгиб. Правила построения эпюр Q и M.	1
11	III и IV теории прочности.	1
12	Диаграммы растяжения (сжатия) для малоуглеродистой стали и чугуна.	2
13	Понятия о пластичных и хрупких материалах. Опасные напряжения.	2
14	Условия прочности при различных видах нагружения.	2
15	Проверка прочности и подбор сечений балок	3
16	Основные критерии работоспособности. Смысл условия прочности.	3
17	Понятие прочности. Основные критерии прочности.	4
18	Методы расчета на прочность.	4
19	Условия прочности при различных видах нагружения.	5
20	Общие принципы расчета допускаемых напряжений. Последствия неправильного выбора коэффициента запаса прочности (два крайних случая).	6
21	Опасные напряжения. Как они связаны с механическими свойствами материала?	6
22	Виды нагрузок и напряжений. Циклы изменения переменных напряжений.	7
23	Понятие о сложном сопротивлении. Принцип суперпозиции.	8
24	Изгиб с растяжением или сжатием.	8
25	Внецентренное растяжение или сжатие.	8
26	Проверка прочности и подбор сечений. Изгиб с кручением.	8
27	Определение усилий в криволинейных стержнях. Эпюры N, Q и M.	8
28	Напряжения в кривом брусе. Положение нейтральной оси.	8
29	Возможные перемещения и возможная работа. Принцип возможных перемещений для упругих систем. Теоремы Бетти и Максвелла. Формула Максвелла-Мора.	9
30	Правило Верещагина.	10
31	Сущность метода сил (основная система канонических уравнений). Ход расчета рам методом сил. Проверки при расчете рам методом сил.	11
32	Явление потери устойчивости. Задача Эйлера. Влияния опорных закреплений на устойчивость стержней.	11
33	Практический метод расчета стержней на устойчивость. Рациональные формы сечений.	12
34	Продольные и поперечные удары.	13
35	Присоединенная масса.	13
36	Понятие об усталости материала. Циклы напряжений.	14
37	Предел выносливости. Факторы, снижающие прочность.	14
38	Определение допускаемых напряжений.	14
39	Кривая усталости.	14
40	Расчет на прочность при повторно переменных напряжениях	14

10.2.2. Перечень типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	<p>Стальной стержень АЕ круглого поперечного сечения нагружен заданными продольными силами F_1, F_2, F_3 и F_4. Относительные длины участков стержня $k_1=L_1/L$, $k_2=L_2/L$, $k_3=L_3/L$, $k_4=L_4/L$, допускаемое напряжение $[\sigma]$ и допускаемое относительное удлинение $[\epsilon]$ известны. Модуль Юнга материала стержня $E = 2 \cdot 10^8$ кПа. Требуется построить эпюры продольной силы N и относительного удлинения ϵ, с помощью которых определить диаметр поперечного сечения стержня из условий прочности и жесткости.</p> 	Правильность построения эпюр

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
2	<p>Стальной стержень АЕ круглого поперечного сечения нагружен заданными крутящими моментами T_1, T_2, T_3 и T_4. Относительные длины участков стержня $k_1=L_1/L, k_2=L_2/L, k_3=L_3/L, k_4=L_4/L$, допускаемое напряжение $[\tau]$ и относительный угол закручивания $[\Delta\varphi]$ известны. Модуль сдвига материала стержня $G=0,8 \cdot 10^8$ кПа.</p> <p>Требуется построить эпюры крутящего момента M_k и относительного угла закручивания $\Delta\varphi$, с помощью которых определить диаметр поперечного сечения стержня из условий прочности и жесткости.</p> 	Правильность построения эпюр
3	<p>Стальной стержень АВ круглого поперечного сечения нагружен заданными изгибающими моментами M_{01}, M_{02} и поперечными силами F_1 и F_2. Длины участков стержня a, b, c и допускаемое напряжение $[\sigma]$ известны. Требуется определить реакции в опорах А и В, построить эпюры поперечной силы Q и изгибающего момента M, определить диаметр поперечного сечения стержня из условия прочности.</p> 	Правильность построения эпюр
4	<p>Стальной стержень АЕ круглого поперечного сечения нагружен заданными продольными силами F_1, F_2, F_3 и F_4. Относительные длины участков стержня $k_1=L_1/L, k_2=L_2/L, k_3=L_3/L, k_4=L_4/L$, допускаемое напряжение $[\sigma]$ и допускаемое относительное удлинение $[\epsilon]$ известны. Модуль Юнга материала стержня $E = 2 \cdot 10^8$ кПа. Требуется построить эпюры продольной силы N и относительного удлинения ϵ, с помощью которых определить диаметр поперечного сечения стержня из условий прочности и жесткости.</p> 	Правильность построения эпюр
5	<p>Стальной стержень АЕ круглого поперечного сечения нагружен заданными крутящими моментами T_1, T_2, T_3 и T_4. Относительные длины участков стержня $k_1=L_1/L, k_2=L_2/L, k_3=L_3/L, k_4=L_4/L$, допускаемые напряжение $[\tau]$ и относительный угол закручивания $[\Delta\varphi]$ известны. Модуль сдвига материала стержня $G=0,8 \cdot 10^8$ кПа.</p> <p>Требуется построить эпюры крутящего момента M_k и относительного угла закручивания $\Delta\varphi$, с помощью которых определить диаметр поперечного сечения стержня из условий прочности и жесткости.</p>	Правильность построения эпюр

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
		
6	<p>Стальной стержень АВ круглого поперечного сечения нагружен заданными изгибающими моментами M_{01}, M_{02} и поперечными силами F_1 и F_2. Длины участков стержня a, b, c и допускаемое напряжение $[\sigma]$ известны. Требуется определить реакции в опорах А и В, построить эпюры поперечной силы Q и изгибающего момента M, определить диаметр поперечного сечения стержня из условия прочности.</p> <p style="text-align: center;">M_{01} F_1 M_{02} F_2</p> 	Правильность построения эпюр
7	<p>Стальной стержень АЕ круглого поперечного сечения нагружен заданными продольными силами F_1, F_2, F_3 и F_4. Относительные длины участков стержня $k_1=L_1/L$, $k_2=L_2/L$, $k_3=L_3/L$, $k_4=L_4/L$, допускаемое напряжение $[\sigma]$ и допускаемое относительное удлинение $[\epsilon]$ известны. Модуль Юнга материала стержня $E = 2 \cdot 10^8$ кПа. Требуется построить эпюры продольной силы N и относительного удлинения ϵ, с помощью которых определить диаметр поперечного сечения стержня из условий прочности и жесткости.</p> 	Правильность построения эпюр
8	<p>Стальной стержень АЕ круглого поперечного сечения нагружен заданными крутящими моментами T_1, T_2, T_3 и T_4. Относительные длины участков стержня $k_1=L_1/L$, $k_2=L_2/L$, $k_3=L_3/L$, $k_4=L_4/L$, допускаемые напряжение $[\tau]$ и относительный угол закручивания $[\Delta\phi]$ известны. Модуль сдвига материала стержня $G=0,8 \cdot 10^8$ кПа. Требуется построить эпюры крутящего момента M_k и относительного угла закручивания $\Delta\phi$, с помощью которых определить диаметр поперечного сечения стержня из условий прочности и жесткости.</p> <p style="text-align: center;">T_1 T_2 T_3 T_4</p> 	Правильность построения эпюр
9	<p>Стальной стержень АВ круглого поперечного сечения нагружен заданными изгибающими моментами M_{01}, M_{02} и поперечными силами F_1 и F_2. Длины участков стержня a, b, c и допускаемое напряжение $[\sigma]$ известны. Требуется определить реакции в опорах А и В, построить эпюры поперечной силы Q и изгибающего момента M, определить диаметр поперечного сечения стержня из условия прочности.</p>	Правильность построения эпюр

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
		
10	<p>Стальной стержень АЕ круглого поперечного сечения нагружен заданными продольными силами F_1, F_2, F_3 и F_4. Относительные длины участков стержня $k_1=L_1/L, k_2=L_2/L, k_3=L_3/L, k_4=L_4/L$, допустимое напряжение $[\sigma]$ и допустимое относительное удлинение $[\epsilon]$ известны. Модуль Юнга материала стержня $E = 2 \cdot 10^8$ кПа. Требуется построить эпюры продольной силы N и относительного удлинения ϵ, с помощью которых определить диаметр поперечного сечения стержня из условий прочности и жесткости.</p> 	Правильность построения эпюр

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций.

10.3.1. Условия допуска обучающихся к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная

компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения экзамена.

Студенты, выполнившие все требования текущего контроля отвечают на два теоретических вопроса и решают одну практическую задачу. Время на подготовку составляет 30 минут, Преподаватель в праве задать несколько дополнительных вопросов.