МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.05 «Сопротивление материалов»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль)	Технология аддитивного производства в машиностроении
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Механика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2026

Б1.О.03.05 «Сопротивление материалов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.01 Машиностроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 957 от 03.09.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	М.Ю Александрова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Я.М. Клебанов, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.А Папшев, кандидат биологических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	К.В. Никитин, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	К.В. Никитин, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 10
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 15
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 18

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Владеть навыками расчета на прочность, жесткость устойчивость
			Знать методы расчета прочность, жесткость, устойчивость и долговечность конструкций и их элементов
			Уметь применять методы сопротивления материалов в проектировании деталей и узлов механизмов; исследовать механические свойства материалов
	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ОПК-13.1 Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	Владеть Владеть навыками применения методов расчета деталей и узлов машин общего назначения при их проектировании
			Знать Знать методы расчета деталей и узлов машин общего назначения
			Уметь Уметь применять методы расчетов деталей и узлов машин общего назначения при их проектировании

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1	Инженерная и компьютерная графика; Математика; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Теоретическая механика; Физика; Химия	Математика; Электротехника и электроника	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Численные методы расчета в инженерных задачах; Электротехника и электроника
ОПК-13		Теория механизмов и машин	Детали машин и основы конструирования; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лабораторные работы	16	16
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	40	40
выполнение расчетно-графических работ	10	10
подготовка к лабораторным работам	10	10
подготовка к экзамену	20	20
Контроль	36	36
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные понятия сопротивления материалов	4	0	4	8	16
2	Простые виды деформаций	20	14	8	22	64
3	Сложное нагружение	4	2	2	6	14
4	Специальные вопросы сопротивления материалов	4	0	2	4	10
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	32	16	16	40	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Основные понятия сопротивления материалов	Основные понятия сопротивления материалов	Основные понятия. Гипотезы. Допущения	2
2	Основные понятия сопротивления материалов	Напряжения и деформации	Напряжения и деформации Условие прочности. Коэффициент запаса.	2
3	Простые виды деформаций	Растяжение и сжатие	Определение силовых факторов. Напряжения, перемещения и деформации при растяжении и сжатии.Закон Гука при растяжении-сжатии. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Потенциальная энергия деформации	2
4	Простые виды деформаций	Механические свойства материалов	Диаграмма напряжений при растяжении и сжатии. Испытания материалов	2
5	Простые виды деформаций	Основы теории напряженного состояния	Напряженное состояние в точке деформированного тела. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния материала (линейное, плоское, пространственное). Закон парности касательных напряжений. Графический метод определения напряжений на наклонных площадках (круг Мора).	2

6	Простые виды деформаций	Обобщенный закон Гука. Теории прочности	Деформации при сложном напряженном состоянии. Определение главных линейных деформаций (обобщенный закон Гука). Удельная потенциальная энергия деформации Гипотезы разрушения и возникновения пластических деформаций (теории прочности)	2
7	Простые виды деформаций	Сдвиг. Смятие	Определение напряжений в плоскости сдвига. Напряженное состояние при сдвиге. Чистый сдвиг. Главные напряжения. Диаграмма Мора. Перемещения и деформации при сдвиге (абсолютный и относительный сдвиги). Неизменность объема при сдвиге. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Потенциальная энергия деформации при сдвиге. Зависимость между тремя упругими постоянными для изотропного материала. Расчетное уравнение на прочность при сдвиге. Допускаемые касательные напряжения.	2
8	Простые виды деформаций	Геометрические характеристики плоских сечений	Зависимость прочности и жесткости от геометрических характеристик сечений. Статический момент площади. Моменты инерции (осевой, центробежный, полярный). Главные оси, теорема об их существовании. Осевой и полярный моменты сопротивления сечения. Радиусы инерции. Зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей. Изменение моментов инерции при повороте координатных осей. Определение направления главных осей. Главные моменты инерции. Вычисление геометрических характеристик простых (прямоугольник, круг, кольцо, треугольник) и сложных сечений.	2
9	Простые виды деформаций	Кручение	Кручение прямого стержня круглого по-перечного сечения. Основные гипотезы. Силовые факторы при кручении. Эпюра крутящих моментов. Определение напряжений в поперечном сечении скручиваемого стержня. Напряженное состояние при кручении. Определение угла закручивания. Жесткость стержня при кручении. Потенциальная энергия деформации скручиваемого стержня. Расчетные уравнения на прочность и жесткость. Определение крутящего момента по заданной мощности, передаваемой валом, и частоте вращения вала	2

10	Простые виды деформаций	Изгиб. Чистый изгиб	Силовые факторы в общем случае прямо-го изгиба. Поперечный и чистый изгиб. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной поперечной нагрузки. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Чистый изгиб прямого стержня постоянного сечения. Геометрия деформирования балки. Нейтральный слой балки. Допущения (гипотезы), принимаемые в теории чистого изгиба. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси балки.	2
11	Простые виды деформаций	Поперечный изгиб	Поперечный изгиб. Определение нормальных напряжений в поперечном сечении балки. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Напряженное состояние материала балки при поперечном изгибе. Расчетные уравнения на прочность (по нормальным, касательным и главным напряжениям)	2
12	Простые виды деформаций	Определение перемещений в балках	Перемещения при изгибе (линейное и угловое перемещения сечения балки). Зависимость между углом поворота и прогибом. Аналитический метод определения перемещений. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его первый и второй интегралы. Определение постоянных интегрирования для балок с одним участком (из условия закрепления балок). Определение перемещений балки с несколькими участками. Метод уравнивания постоянных интегрирования. Метод начальных параметров. Энергетический метод определения перемещений. Потенциальная энергия деформации стержня при изгибе. Теорема Кастильяно. Интеграл Мора. Формула Верещагина. Теоремы о взаимности работ и взаимности перемещений.	2

13	Сложное нагружение	Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие.	Нагрузки, вызывающие косой изгиб. Силовые факторы в поперечных сечениях балки. Определение нормальных напряжений в поперечных сечениях. Определение положения нейтральной оси и опасных точек в сечении. Расчетное уравнение на прочность. Определение прогибов Совместное действие продольных и поперечных нагрузок. Силовые факторы в поперечных сечениях. Определение напряжений с использованием принципа независимости действия сил. Расчет на прочность. Случай действия одних продольных сил. Внецентренное сжатие или растяжение стержня большой жесткости. Силовые факторы. Определение напряжений. Уравнение нейтральной линии. Взаимосвязь между ко-ординатами точки приложения силы и положением нейтральной линии. Расчет на прочность. Ядро сечения. Теорема о прямолинейном перемещении полюса силы (точки приложения силы) и вращении нейтральной линии. Построение ядра сечения (для прямоугольника, круга, кольца).	2
14	Сложное нагружение	Изгиб с кручением	Внешние нагрузки, вызывающие изгиб с кручением. Преобразование заданной системы сил. Силовые факторы в поперечных сечениях стержня. Определение напряжений. Напряженное состояние материала вала. Главные напряжения и расчет на прочность	2

15	Специальные вопросы сопротивления материалов	Долговечность материалов и конструкций	Классификация задач динамики. Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением. Удар. Основные допущения, принимаемые в элементарной теории удара. Энергетический метод решения задачи удара. Упругие колебания. Свободные и вынужденные колебания систем с одной степень свободы. Определение динамического коэффициента, динамических напряжений. Расчёт на прочность. Повторно-переменное нагружение. Циклы напряжений и их параметры. Явление усталости. Предел выносливости и его определение при симметричном цикле нагружения. Кривая усталости. Определение предела выносливости при асимметричном цикле. Диаграмма предельных напряжений и ее схематизация. Аналитическое выражение предела выносливости для асимметричного цикла. Факторы, влияющие на величину предела выносливости (концентрация напряжений, абсолютные размеры поперечного сечения детали, термохимическая обработка детали).	2
16	Специальные вопросы сопротивления материалов	Устойчивость упругих систем Расчет оболочек	Понятия о формах равновесия. Устойчивость сжатого стержня (продольный изгиб). Критическая сила. Формула Эйлера для определения критической силы. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет сжатых стержней с учетом их гибкости. Полный график критических напряжений. Формула Ясинского. Рациональные формы сечений. Безмоментная теория осесимметрично нагруженных тонкостенных оболочек вращения. Основные уравнения безмоментной теории Определение напряжений и расчет на прочность. Цилиндрическая и сферическая оболочки, находящиеся под действием постоянного и гидростатического давления	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				

1	Простые виды деформаций	Испытание на растяжение образца из углеродистой стали (работа №1)	Определение механических характеристик прочности и пластичности	2
2	Простые виды деформаций	Испытание на сжатие серого чугуна (работа №2).	Определение механических характеристик прочности и пластичности	2
3	Простые виды деформаций	Определение ударной вязкости (работа №7).	Определение характеристики сопротивления материала ударным нагрузкам	2
4	Простые виды деформаций	Определение твердости по методу Бринелля (работа №6)	Ознакомление с различными методами определения твёрдости	2
5	Простые виды деформаций	Испытание на срез (работа №4)	Определение предела прочности материала при сдвиге	2
6	Простые виды деформаций	Испытание на кручение (работа №5)	Определение прочностных и упругих характеристик материала при кручении	2
7	Простые виды деформаций	Определение перемещений сечений двухопорной балки (работа №24)	Нахождение прогибов и углов поворота для балки	2
8	Сложное нагружение	Определение прогибов балки при прямом и косом изгибе(работа №25)	Определение прогибов при прямом и косом изгибе консольной балки	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				
1	Основные понятия сопротивления материалов	ВСФ при осевом растяжении и сжатии. ВСФ при кручении	Построение эпюр продольных сил. Построение эпюр крутящих моментов.	2

2	Основные понятия сопротивления материалов	ВСФ при плоском изгибе	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при поперечном изгибе	2
3	Простые виды деформаций	Теория напряженного состояния	Определение напряжений на наклонных площадках. Определение главных напряжений. Обобщённый закон Гука. Теории прочности	2
4	Простые виды деформаций	Расчет на прочность при растяжении и сжатии	Расчет на прочность при растяжении и сжатии. Условие прочности	2
5	Простые виды деформаций	Сдвиг. Кручение	Расчет заклепочных соединений и сварных швов. Расчет вала на прочность и жесткость.	2
6	Простые виды деформаций	Плоский изгиб	Расчет балок на прочность	2
7	Сложное нагружение	Изгиб с кручение	Проектный расчет вала при сложном сопротивлении	2
8	Специальные вопросы сопротивления материалов	Специальные вопросы дисциплины	Расчет на усталостную прочность	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Основные понятия сопротивления материалов	Выполнение РГР 1	ВСф при простых видах деформаций	4
Основные понятия сопротивления материалов	Подготовка к практическим занятиям	Проработка теоретического материала по темам практических работ	2
Основные понятия сопротивления материалов	Подготовка к экзамену	Работа по вопросам экзамена	2
Простые виды деформаций	Выполнение РГР 1	Плоский изгиб. Расчёт балок на прочность	4
Простые виды деформаций	Подготовка к практическим занятиям	Проработка теоретического материала по темам практических работ	7

Простые виды деформаций	Подготовка лабораторным работам	Проработка теоретического материала по теме лабораторных работ. Оформление протоколов лабораторных работ	4
Простые виды деформаций	Подготовка к экзамену	Работа по вопросам экзамена	7
Сложное нагружение	Выполнение РГР 2	Расчёт ступенчатого вала на совместное действие изгиба с кручением при циклических изменениях напряжени	2
Сложное нагружение	Подготовка к практическим занятиям	Проработка теоретического материала по темам практических работ	1
Сложное нагружение	Подготовка лабораторным работам	Проработка теоретического материала по теме лабораторных работ. Оформление протоколов лабораторных работ	1
Сложное нагружение	Подготовка к экзамену	Работа по вопросам экзамена	2
Специальные вопросы сопротивления материалов	Выполнение РГР 2	Расчёт ступенчатого вала на совместное действие изгиба с кручением при циклических изменениях напряжения	2
Специальные вопросы сопротивления материалов	Подготовка к практическим занятиям	Проработка теоретического материала по темам практических работ	1
Специальные вопросы сопротивления материалов	Подготовка к зачету	Работа по вопросам зачета	1
		Итого за семестр:	**40**
		Итого:	**40**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Сопротивление материалов : лабораторный практикум / Н. И. Дедов [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Механика .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2020.- 130 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3807	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
2	Сопротивление материалов : лаб.практикум на базе комплекса СМ-1 / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост. Н. И. Дедов [и др.].- Самара, 2013.- 180 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1114	Электронный ресурс

3	Сопротивление материалов : учеб. пособие / Н. И. Дедов [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Механика .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2019.- 219 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3704	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
4	Внутренние силовые факторы при различных видах нагружения стержней : метод. указания метод. указ. к расчетно - графической работе по курсу «Сопротивление материалов» / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост. Н. Г. Сарбатов.- Самара, 2017.- 33 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2775	Электронный ресурс
5	Плоский изгиб. Расчет балок на прочность : метод. указания к расчетно-проектировочной работе по курсу «Сопротивление материалов» / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост. Н. И. Дедов.- Самара, 2017.- 37 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2862	Электронный ресурс
6	Плоский изгиб. Расчет балок на прочность : метод. указания к расчетно-проектировочной работе по курсу «Сопротивление материалов» / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост. Н. И. Дедов.- Самара, 2017.- 37 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2862	Электронный ресурс
7	Плоский изгиб. Расчет балок на прочность : метод. указания к расчетно-проектировочной работе по курсу «Сопротивление материалов» / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост. Н. И. Дедов.- Самара, 2017.- 37 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2862	Электронный ресурс
8	Расчет и проектирование ступенчатого вала на совместное действие изгиба с кручением при циклических напряжениях : метод. указания к курсовой работе по курсу «Сопротивление материалов» / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост. Н. Г. Сарбатов.- Самара, 2017.- 37 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2820	Электронный ресурс
9	Расчет ступенчатого стержня на растяжение и сжатие : метод. указания к расчетно-проектировочной работе по курсу "Сопротивление материалов" / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост.: Н. И. Дедов, И. Е. Адеянов.- Самара, 2017.- 25 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2864	Электронный ресурс
10	Расчет ступенчатого стержня на растяжение и сжатие : метод. указания к расчетно-проектировочной работе по курсу "Сопротивление материалов" / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост.: Н. И. Дедов, И. Е. Адеянов.- Самара, 2017.- 25 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2864	Электронный ресурс
11	Расчет ступенчатого стержня на растяжение и сжатие : метод. указания к расчетно-проектировочной работе по курсу "Сопротивление материалов" / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост.: Н. И. Дедов, И. Е. Адеянов.- Самара, 2017.- 25 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2864	Электронный ресурс
12	Расчет ступенчато-переменного вала на совместное действие изгиба с кручением при циклически изменяющихся напряжениях : метод. указания к расчетно-проектировочной работе по курсу «Сопротивление материалов» / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост.: Н. И. Дедов, В. Н. Исуткина.- Самара, 2017.- 42 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2863	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной

информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	ANSYS	ANSYS (Зарубежный)	Лицензионное
2	Apache OpenOffice	Apache Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	Microsoft Windows 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	Сайт кафедры "Механика"	http://meh.samgtu.ru/node/49	Ресурсы открытого доступа
5	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
6	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

лекционный зал, компьютер, проектор

Практические занятия

аудитория для проведения практических занятий, компьютер, проектор

Лабораторные занятия

лабораторная комната, испытательные машины, образцы для испытаний

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной

литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.05 «Сопротивление материалов»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.05 «Сопротивление материалов»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль)	Технология аддитивного производства в машиностроении
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Механика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Владеть навыками расчета на прочность, жесткость устойчивость
			Знать методы расчета прочность, жесткость, устойчивость и долговечность конструкций и их элементов
			Уметь применять методы сопротивления материалов в проектировании деталей и узлов механизмов; исследовать механические свойства материалов
	ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ОПК-13.1 Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	Владеть Владеть навыками применения методов расчета деталей и узлов машин общего назначения при их проектировании
			Знать Знать методы расчета деталей и узлов машин общего назначения
			Уметь Уметь применять методы расчетов деталей и узлов машин общего назначения при их проектировании

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (знания, умения, владения)	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основные понятия сопротивления материалов				
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	**Знать** Основные понятия и сопротивления материалов	РГР 1	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Уметь Решать задачи сопротивления материалов	РГР 1	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Владеть Приемами и методами решения типовых задач	РГР 1	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	**Владеть** Методами решения задач	РГР 1	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Уметь Применять знания сопротивления материалов для проектирования деталей и узлов	РГР 1	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Знать Стандартные методы решения задач соопротивления материалов	РГР 1	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
Простые виды деформаций				
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	**Знать** Основные понятия и сопротивления материалов	РГР 1	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Уметь Решать задачи сопротивления материалов	РГР 1	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Владеть Приемами и методами решения	РГР 1	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да

	типовых задач			
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	**Владеть** Методами решения задач	РГР 1	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Уметь Применять знания сопротивления материалов для проектирования деталей и узлов	РГР 1	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Знать Стандартные методы решения задач соопротивления материалов	РГР 1	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
Сложное нагружение				
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	**Знать** Основные понятия и законы статики, кинематики и динамики	РГР 2	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Уметь Применять в решении задач теоремы и законы теоретической механики	РГР 2	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Владеть Приемы и методы решения типовых задач	РГР 2	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	**Владеть** Программным обеспечением для решения задач (на примере mathcad)	Протокол ЛР	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Уметь Проводить исследование состояния точек и механических систем с использованием	Протокол ЛР	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да

	ПО			
	Знать Приемы решения задач теоретической механики с использованием программного обеспечения	Протокол ЛР	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
Специальные вопросы сопротивления материалов				
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	**Знать** Основные понятия и законы статики, кинематики и динамики	РГР 2	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Уметь Применять в решении задач теоремы и законы теоретической механики	РГР 2	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Владеть Приемы и методы решения типовых задач	РГР 2	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	**Владеть** Программным обеспечением для решения задач (на примере mathcad)	Протокол ЛР	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Уметь Проводить исследование состояния точек и механических систем с использованием ПО	Протокол ЛР	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да
	Знать Приемы решения задач теоретической механики с использованием программного обеспечения	Протокол ЛР	да	нет
		Экзаменационный билет	нет	да

Тестовые задания для промежуточной аттестации

Дисциплина по дисциплине Б1.О.03.05 «Сопротивление материалов»

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

профиль Технология аддитивного производства в машиностроении

год приема на образовательную программу 2026

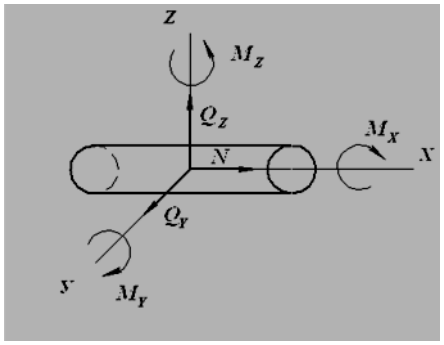
Контролируемые компетенции:

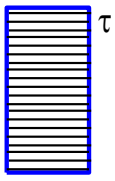
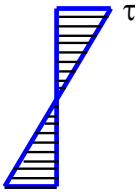
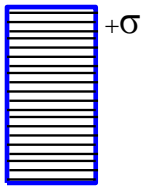
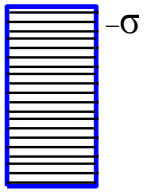
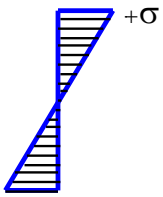
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

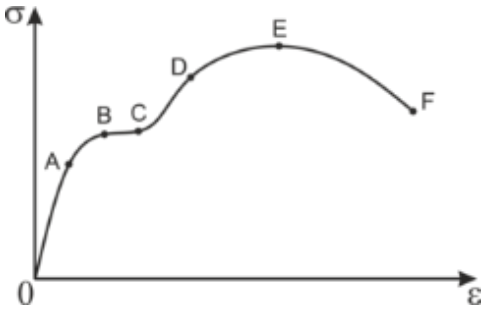
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

<table>
<tr><th>Номер задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Наименование темы РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td colspan="5">ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Установите соответствие между терминами и их определениями.
<table><tr><th>Термин</th><th>Определение</th></tr><tr><td>А. Прочность
Б. Жесткость
В. Устойчивость
Г. Надежность</td><td>1. Способность сопротивляться разрушению под внешней нагрузкой
2. Способность сохранять первоначальную форму равновесия под внешней нагрузкой.
3. Способность сопротивляться деформированию под нагрузкой
4. Способность сопротивляться внедрению в поверхность индентора
5. Способность</td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>5</td></tr></table></td><td>Основные понятия сопротивления материалов</td><td>3</td></tr>
</table>

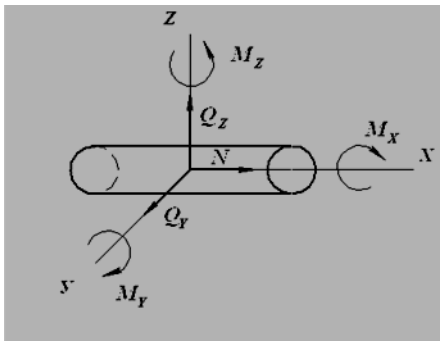
	<table><tr><td></td><td>сохранять эксплуатационные свойства предусмотренный срок времени</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			
2.	***Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ***. Как называется схематизация, при которой материал считается однородным, изотропным, сплошным и обладающим идеальной упругостью? А. Геометрическая Б. Силовая В. Физическая Г. Модель разрушения	В	Основные понятия сопротивления материалов	3
3.	***Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.*** Какую деформацию называют упругой? А. Сохраняется после снятия нагрузки Б. Исчезает после снятия нагрузки В. Изменение линейного размера Г. Изменение угла между перпендикулярными гранями	Б	Напряжения и деформации	3
4.	***Расположите в правильной последовательности фразы, формулирующие условие прочности*** А. допускаемое напряжение Б. расчетное напряжение В. максимальное Г. не должно превышать Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	ВБАГ	Напряжения и деформации	3

5.	***Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.*** Какой из перечисленных внутренних силовых факторов вызывает деформацию растяжения? А) N; Б) Q_Z, Q_Y; В) T; Г) M_Y, M_Z. 	А	Одноосное растяжение и сжатие	3
6.	***Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ***. Если σ_o – опасные напряжения, а [σ] – допускаемые напряжения, то коэффициент запаса прочности определяется А. $s = \sigma_o - [\sigma]$, $s > 1$; Б. $s = [\sigma] - \sigma_o$, $s < 1$; В. $s = \sigma_o / [\sigma]$, $s > 1$; Г. $s = [\sigma] / \sigma_o$, $s < 1$.	В	Основы теории напряженного состояния	3
7.	***Прочитайте текст задачи и решите ее*** В точке действуют три напряжения: - 500 МПа; 0 и 200 МПа. Чему равно главное напряжение σ_1?	200 МПа	Основы теории напряженного состояния	3
8.	***Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.*** Напряжение при сдвиге определяется А. N / A	Б	Сдвиг. Смятие	3

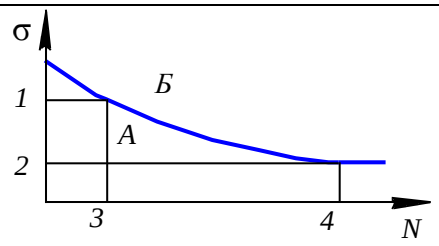
<table>
<tr><td></td><td>Б. Q / A
В. T / W_p
Г. M / W</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.
Сумма произведений элементов площади сечения на квадрат их расстояния до оси, называется _____.</td><td>Осевой момент инерции</td><td>Геометрические характеристики плоских сечений</td><td>3</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Установите соответствие между видом деформации и эпюрой напряжения
<table><tr><th>Деформация</th><th>Эпюра напряжения</th></tr><tr><td>А. Растяжение
Б. Сдвиг
В. Кручение
Г. Изгиб</td><td>1. 
2. 
3. 
4. 
5.  </td></tr></table>Запишите выбранные цифры под</td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>5</td></tr></table></td><td>Кручение</td><td>3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>соответствующими буквами:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>Установите соответствие между предельными значениями напряжений и токами на условной диаграмме растяжения
 

<table><tr><td>Предел</td><td>Точка на диаграмме</td></tr><tr><td>А. Текучести
Б. Прочности
В. Упругости</td><td>1. A
2. B
3. E
4. F</td></tr></table>
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table></td><td>Механические свойства материалов</td><td>3</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ. Выбор ответа обоснуйте.
В точке действуют три напряжения:
- 500 МПа; 0 и 200 МПа.
Чему равно эквивалентное напряжение по III-ой теории прочности?
А. -500</td><td>Г
Согласно III-ой теории прочности эквивалентное напряжение определяется
$\sigma_{экв} = \sigma_1 - \sigma_3$
Соотношение</td><td>Обобщенный закон Гука. Теории прочности</td><td>3</td></tr>
</table>

	Б. 0 В. 200 Г. 700	главных напряжений $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$, следовательно σ_1 = 200 МПа σ_1 = -500 МПа $\sigma_{экв}$ = 200-(-500) $\sigma_{экв}$ = 700 МПа		
13.	***Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.*** При чистом изгибе в сечении возникает только _____ напряжение	нормальное	Изгиб. Чистый изгиб	3
14.	***Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов.*** Какие из перечисленных внутренних силовых факторов вызывают деформацию поперечного изгиба? А) N; Б) Q_Z, Q_Y; В) T; Г) M_Y, M_Z.  	БГ	Поперечный изгиб	3
15.	***Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов.*** Какие перемещения возникают в балках при изгибе А. Удлинение Б. Угол поворота В. Смещение	БД	Определение перемещений в балках	3

	Г. Угол закручивания Д. Прогиб			
16.	***Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.*** Вид сложного сопротивления, при котором продольная сила N действует параллельно оси стержня, но не проходит через цент тяжести поперечного называется _____ растяжение (сжатие)	внецентренное	Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие.	3
17.	***Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов.*** При совместном действии изгиба с кручением эквивалентное напряжение определяется (III и IV теории прочности) А. $\sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$ Б. $\sqrt{\sigma^2 + 0{,}75\tau^2}$ В. $\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$ Г. $\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$	ВГ	Изгиб с кручением	3
18.	***Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.*** Коэффициент асимметрии симметричного цикла равен А. 0 Б. 1 В. -1 Г. 0,5	В	Долговечность материалов и конструкций	3
19.	***Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.*** Какая точка кривой усталости соответствует пределу выносливости.	Б	Долговечность материалов и конструкций	3

	 А. 1 Б. 2 В. 3 Г. 4			
20.	***Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.*** Условие устойчивости упругого стержня А. $\sigma_m \le [\sigma]$ Б. $\tau_m \le [\tau]$ В. $\sigma_{экв} \le [\sigma]$ Г. $N \le P_{кр}$ Д. $\delta_m \le [\delta]$	Г	Устойчивость упругих систем	3

Примеры расчетно-графических работ

1.

Вариант I.

Для стержней *A* и *B*, нагруженных осевыми продольными силами построить эпюры продольных сил *N*. *Знак минус в исходных данных означает, что направление нагрузки противоположно тому, что указано на схеме нагружения.*

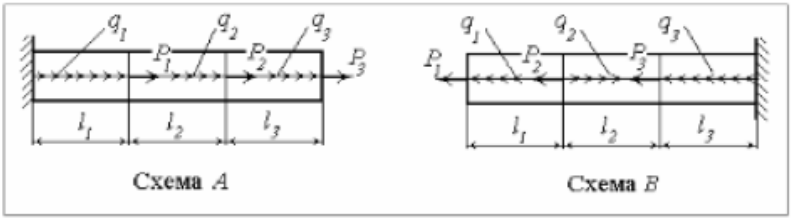


Схема *A* Схема *B*

Таблица 1

№	Расстояния			Нагрузки					
	$\frac{l_1}{a}$	$\frac{l_2}{a}$	$\frac{l_3}{a}$	$\frac{P_1}{qa}$	$\frac{P_2}{qa}$	$\frac{P_3}{qa}$	$\frac{q_1}{q}$	$\frac{q_2}{q}$	$\frac{q_3}{q}$
1	2	1	1	1	1	1	0	1	2

Вариант II.

Для валов *A* и *B*, нагруженных скручивающими моментами, построить эпюры крутящих моментов M_K.

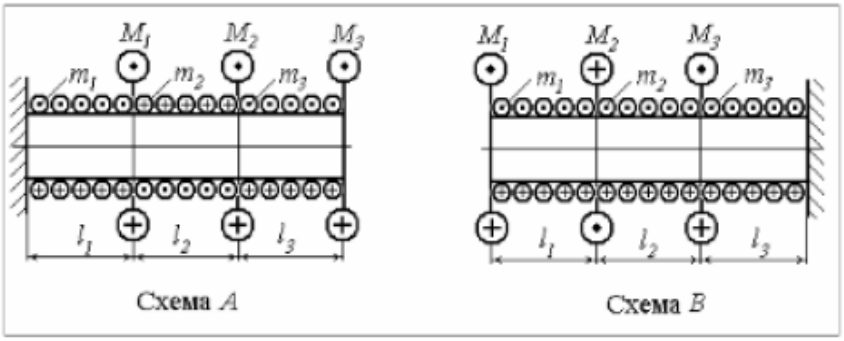


Схема *A* Схема *B*

Таблица 2

№	Расстояния			Нагрузки					
	$\frac{l_1}{a}$	$\frac{l_2}{a}$	$\frac{l_3}{a}$	$\frac{M_1}{ma}$	$\frac{M_2}{ma}$	$\frac{M_3}{ma}$	$\frac{m_1}{m}$	$\frac{m_2}{m}$	$\frac{m_3}{m}$
1	2	1	2	1	- 2	2	1	2	0

Вариант III

Для двухопорных балок *A* и *B*, нагруженных поперечными силами, построить эпюры поперечных сил *Q* и изгибающих моментов *M*.

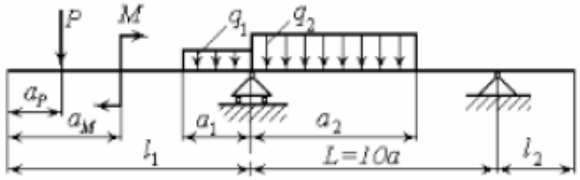


Схема *A*

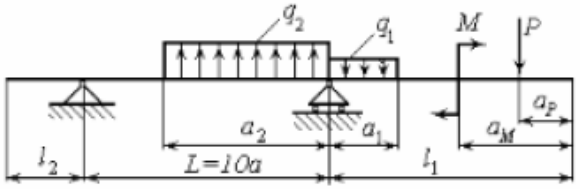


Схема *B*

Таблица 3

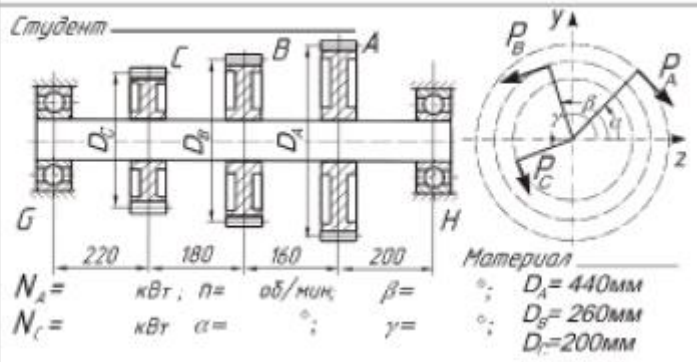
№	Расстояния						Нагрузки			
	$\frac{l_1}{a}$	$\frac{l_2}{a}$	$\frac{a_1}{a}$	$\frac{a_2}{a}$	$\frac{a_P}{a}$	$\frac{a_M}{a}$	$\frac{q_1}{q}$	$\frac{q_2}{q}$	$\frac{P}{qa}$	$\frac{M}{qa^2}$
1	0	4	0	5	14	5	0	2	2	4

2. Провести предварительный расчет и спроектировать ступенчатый вал, проверив его размеры на действие повторно - переменных напряжений. Вал (рис.) вращается в роликовых подшипниках (*E* и *F*) и несет на себе цилиндрические прямозубые колеса *A*, *B* и *C*. Через зубчатое колесо А на вал передается мощность N_A = 76 кВт, а с колес *B* и *C* снимаются мощности N_B и N_C, при этом N_C = 25 кВт. Частота вращения вала *n* = 150 об/мин. Крутящий момент на валу периодически изменяется от нуля до наибольшего значения. Диаметры зубчатых колес D_A = 420 мм, D_B = 260 мм, D_C = 220 мм и углы α = 150°, β = = 45° и γ = - 90° определяют точки приложения окружных усилий P_A, P_B и P_C, действующих на зубья колес. Положительные значения углов α, β и γ отсчитываются от оси абсцисс «*y*» против хода часовой стрелки. Материал вала - сталь 40ХН, механические характеристики которой $\sigma_в$ = 1000 МПа, $\sigma_т$ = 800 МПа, $\sigma_{-1}^{и}$ = 450 МПа, $\tau_{-1}^{к}$ = 240 МПа.

Принять $\tau_т = 0{,}6\sigma_т$. В предварительном расчете допускаемые напряжения считать

$$[\sigma] = 0{,}07\sigma_в, \qquad [\tau] = 0{,}6[\sigma]$$

Распорным усилием в зацеплении, весом зубчатых колес, весом вала и ослаблением сечения вала шпоночными канавками пренебречь. Поверхность вала шлифована. Зубчатые колеса *A*, *B* и *C* на валу имеют прессовую посадку.

Номер схемы	Схема вала
1	

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Основные понятия курса «Сопротивление материалов», допущения, гипотезы и принципы.
2. Внутренние силы. Метод сечений.
3. Напряжения. Понятие о напряженном состоянии в точке.
4. Деформации и перемещения. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона, модуль сдвига.
5. Условие прочности. Запас прочности. Инженерные задачи, которые решают расчетные уравнения.
6. Растяжение (сжатие) прямого стержня. Закон Гука при растяжении (сжатии).
7. Механические свойства материалов.
8. Напряженное состояние в точке деформированного тела.
9. Деформации при сложном напряженном состоянии. Обобщенный закон Гука.
10. Потенциальная энергия деформации. Энергия объема и формы.
11. Теории прочности.
12. Сдвиг. Чистый сдвиг. Смятие.
13. Кручение прямого стержня.
14. Прямой изгиб балки. Чистый и поперечный изгибы. Внутренние силовые факторы.
15. Напряжения при изгибе. Формула Журавского. Напряженное состояние при изгибе.
16. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
17. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров
18. Определение перемещений при изгибе методом Мора.
19. Определение перемещений при изгибе по правилу Верещагина
20. Косой изгиб.
21. Внецентренное растяжение (сжатие).
22. Изгиб с кручением стержня круглого поперечного сечения
23. Повторно-переменное нагружение.
24. Явление усталости. Предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости.
25. Предел выносливости при ассиметричном цикле. Диаграмма предельных напряжений.
26. Продольный изгиб. Критическая сжимающая сила.
27. Формулы Эйлера для критической силы.

Пример экзаменационного билета

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Механика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № (образец)

по дисциплине Сопротивление материалов

Направление (специальность) 150301

Факультет/институт ММТ Семестр 3

1. Основные понятия сопротивления

2. Обобщенный закон Гука

3. Задача

Составил	Утверждаю
_____Александрова М.Ю.	Заведующий кафедрой _____Клебанов Я.М.
« ___»_____ 20 г.	« ___»_____ 20 г.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Процедура оценивания представлена в таблице 1 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 1

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1	Тестирование	В рамках контрольных точек/ письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя, система АИС СамГТУ
3	Промежуточная аттестация – экзамен	по окончании изучения курса/ письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость, система АИС СамГТУ

На этапе текущей промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний:

- тестирование: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;
- промежуточная аттестация: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 45% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице 2

Таблица 2

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2	0-50

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.