

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Витальевич
Должность: директор филиала
Дата подписания: 04.11.2023 16:24:57
Уникальный программный ключ:
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-технологических машин



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сопrotивление материалов»

(наименование дисциплины)

Специальность	23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (код и наименование направления подготовки)
Специализация	«Автомобили и тракторы» (специализация)
Квалификация выпускника	инженер
Форма обучения	очная и заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Автор(ы) Виноградова Татьяна Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин (протокол № 10 от 18.05.2019 г).

(указать наименование кафедры)

1. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1 Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются изучение и овладение теоретическими основами, практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов металлургических конструкций, транспортно-технологических машин и механизмов, необходимыми, как при изучении дальнейших дисциплин, так и в дальнейшей практической деятельности специалистов с целью обеспечения требуемых параметров их надежности при нормативных сроках эксплуатации и прогнозировании вероятных значений перегрузок. Ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций и механизмов, а также изучение механических характеристик материалов.

При этом изучение дисциплины должно формировать у студентов принципы необходимости одновременного обеспечения работоспособности конструкций, транспортно-технологических машин и механизмов, выполнения требований безопасности, экономичности и эстетичности.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-6	способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Методы формулирования и решения инженерных задач	Выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций	Знаниями об основных группах и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сопротивление материалов» реализуется в рамках вариативной части учебного плана обучающихся очной и заочной формы обучения по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения следующих дисциплин учебного плана: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Химия».

Дисциплина «Сопротивление материалов» является основой для дальнейшего изучения следующих дисциплин: «Детали машин и основы конструирования».

ния», «Теория механизмов и машин», «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей и тракторов».

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц - 216 часов, из них

Семестр	Форма обучения	Распределение часов				РГР, КР, КП	Форма контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа		
4,3	заочная	8	8	8	141	РГР	экзамен
3	очная	32	16	16	80	РГР	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1. Введение. Центральное растяжение-сжатие	4	2	2	10	ПК-6
2. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня	4	2	2	10	ПК-6
3. Кручение. Статически неопределимые системы	4	2	2	10	ПК-6
4. Напряженное и деформированное состояние в точке тела	4	2	2	10	ПК-6
5. Плоский прямой изгиб. Продольно-поперечный изгиб	4	2	2	10	ПК-6
6. Сложное сопротивление. Элементы рационального проектирования простейших систем	4	2	2	10	ПК-6
7. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на прочность по несущей способности	4	2	2	10	ПК-6
8. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	4	2	2	10	ПК-6
Итого	32	16	16	80	
Зачет				-	
Экзамен				36	

Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1. Введение. Центральное растяжение-сжатие	2		1	15	ПК-6
2. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня	1	2	1	15	ПК-6
3. Кручение. Статически неопределимые системы	2	2	1	15	ПК-6
4. Напряженное и деформированное состояние в точке тела	1		1	15	ПК-6
5. Плоский прямой изгиб. Продольно-поперечный изгиб	1	2		15	ПК-6
6. Сложное сопротивление. Элементы рационального проектирования простейших систем	1		2	15	ПК-6
7. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на прочность по несущей способности	1	2	2	15	ПК-6
8. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	1			15	ПК-6
Итого	8	8	8	141	
Зачет				4	
Экзамен				9	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся в форме разных задач и заданий с применением цифровых (сквозных) технологий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 78,7 часов по очной форме обучения, 122,7 часа по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);

- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче экзамена.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с представителями профильных предприятий.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной ра-

боты и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотношение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов.
5.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к экзамену)

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных уровнях сформированности:

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
ПК-6 способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Пороговый уровень	<p>знать: демонстрирует частичное знание видов сопротивления материалов, формулировку условий прочности и жесткости;</p> <p>уметь: демонстрирует частичное знание основных групп и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора</p> <p>владеть: выполняет частичные расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций;</p>	хорошо/ зачтено	Тест, защита лабораторных работ
	Продвинутый уровень	<p>знать: демонстрирует знание видов сопротивления материалов, формулировку условий прочности и жесткости;</p> <p>уметь: демонстрирует знание основных групп и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора</p> <p>владеть: выполняет расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций;</p>	хорошо/ зачтено	Устный опрос, написание реферата, защита лабораторных работ
	Высокий уровень	<p>знать: виды сопротивления материалов, формулировку условий прочности и жесткости;</p> <p>уметь: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора</p> <p>владеть: выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций;</p>	отлично/ зачтено	Устный опрос, выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторных работ

При непрохождении порогового уровня ставится оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено».

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Гипотезы и принципы сопротивления материалов.
2. Реальный объект и расчетная схема. Схематизация понятий.
3. Определение внутренних усилий. Метод мысленных сечений.
4. Понятия о напряжениях и деформациях. Закон Гука.
5. Общие сведения о геометрических характеристиках.
6. Вычисление геометрических характеристик простых фигур.
7. Вычисление моментов инерции относительно параллельных осей, при повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции.
8. Рациональные формы поперечных сечений.
9. Растяжение (сжатие). Внутренние усилия и напряжения.
10. Перемещения и деформации при растяжении (сжатии).
11. Расчеты на прочность при растяжении (сжатии). Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.
12. Концентрации напряжений.
13. Механические характеристики материалов.
14. Определение характеристик механических свойств материала при растяжении. Диаграмма условных и истинных напряжений.
15. Закон упругой разгрузки. Наклеп.
16. Пластичные и хрупкие материалы.
17. Характеристики механических свойств материалов при сжатии.
18. Влияние различных факторов на механические характеристики материалов.
19. Основные сведения о статически неопределимых системах.
20. Порядок решения статически неопределимых задач. Начальные (монтажные) и температурные напряжения. Примеры решений.
21. Основы теории напряженного состояния. Напряжения в точке. Главные напряжения и главные площадки.
22. Напряжения при линейном напряженном состоянии. Напряжения на наклонных площадках при плоском напряженном состоянии.
23. Основы теории деформированного состояния. Деформированное состояние в точке. Главные деформации.
24. Обобщенный закон Гука при объемном напряженном состоянии.
25. Объемная деформация при сложном напряженном состоянии. Потенциальная энергия деформации при объемном напряженном состоянии.
26. Критерии прочности и пластичности. Задачи теорий прочности. Эквивалентные напряжения.
27. Классические критерии прочности (теории прочности).
28. Замечания по выбору теорий прочности.

29. Сдвиг (срез). Определение внутренних усилий при сдвиге.
30. Определение напряжений при сдвиге. Понятие о чистом сдвиге.
31. Определение деформаций и закон Гука при чистом сдвиге.
32. Расчет на прочность и допускаемые напряжения при сдвиге.
33. Кручение. Определение внутренних усилий при кручении.
34. Определение напряжений и деформаций при кручении.
35. Напряженное состояние и виды разрушения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Основные понятия и определения.
2. Реальная конструкция и расчетная схема.
3. Внешние силовые факторы (классификация).
4. Внутренние силы. Метод сечения.
5. Напряжения, перемещения и деформации.
6. Центральное растяжение и сжатие прямого бруса.
7. Продольная сила. Напряжения в сечениях стержня при простом растяжении (сжатии). Построение эпюр.
8. Продольные и поперечные деформации при простом растяжении (сжатии). Закон Гука.
9. Модуль упругости. Коэффициент поперечных деформаций (коэффициент Пуассона).
10. Расчет стержней на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).
11. Коэффициент запаса прочности. Расчет по допускаемым напряжениям.
12. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие.
13. Диаграммы растяжения и сжатия для различных материалов.
14. Основные механические характеристики материалов.
15. Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты. Определение центра тяжести сложного сечения.
16. Моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений. Моменты сопротивления.
17. Сдвиг (срез) элементов конструкций.
18. Определение внутренних усилий, напряжений и деформаций при сдвиге.
19. Понятие о чистом сдвиге. Закон Гука для сдвига.
20. Удельная потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Расчеты на прочность.
21. Кручение стержней с круглым поперечным сечением.
22. Внутренние усилия при кручении, напряжения и деформации.
23. Напряженное состояние и разрушение при кручении.
24. Расчет на прочность и жесткость вала круглого поперечного сечения.

25. Понятие о статически определимых и неопределимых системах. Порядок решения статически неопределимых задач.
26. Теория напряженного состояния. Понятие о тензоре напряжений, главные напряжения.
27. Линейное, плоское и объемное напряженное состояние.
28. Теория деформированного состояния.
29. Обобщенный закон Гука для изотропного тела.
30. Потенциальная энергия деформации.
31. Критерии (теории) прочности и пластичности. Эквивалентные напряжения.
32. Теория наибольших нормальных напряжений (I теория прочности).
33. Теория наибольших линейных деформаций (II теория прочности).
34. Теория наибольших касательных напряжений (III теория прочности).
35. Энергетическая теория прочности (теория наибольшей удельной потенциальной энергии формоизменения).
36. Теория прочности Мора (V теория прочности).
37. Плоский прямой изгиб балок.
38. Внутренние усилия при изгибе.
39. Правила проверки эпюр внутренних усилий при изгибе.
40. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.
41. Расчет на прочность по нормальным и касательным напряжениям.
42. Деформация балок при изгибе.
43. Косой изгиб. Определение внутренних усилий, напряжений, положения нейтральной оси при чистом косом изгибе.
44. Внецентренное растяжение-сжатие.
45. Определение внутренних усилий, напряжений при внецентренном растяжении. Определение положения нейтральной оси. Ядро сечения.
46. Совместное действие кручения и изгиба.
47. Определение внутренних усилий и напряжений при кручении с изгибом.
48. Напряженное состояние и расчет на прочность при кручении с изгибом.
49. Энергетические методы расчета упругих систем. Потенциальная энергия деформации.
50. Обобщенные силы и обобщенные перемещения.
51. Основные энергетические уравнения механики.
52. Интеграл Максвелла-Мора. Способ Верещагина.
53. Статически неопределимые системы: рамы и фермы.
54. Метод сил. Канонические уравнения метода сил.
55. Примеры расчета статически неопределимых систем. Учет симметрии.
56. Понятие об устойчивости систем.

57. Критическая сила. Гибкость стержня.
58. Формы и методы определения устойчивости. Формула Эйлера.
59. Условия закрепления концов стержня. Критические напряжения.
60. Расчет на устойчивость. Расчет на устойчивость стержня при упруго-пластических деформациях.
61. Продольно-поперечный изгиб.
62. Динамическое действие сил. Общие понятия. Силы инерции.
63. Расчет элементов конструкций, движущихся с ускорением.
64. Теория удара.
65. Динамический коэффициент при ударе.
66. Усталость материалов.
67. Предел выносливости. Диаграммы усталости.
68. Расчет конструкций по несущей способности.

8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
1. Введение. Центральное растяжение-сжатие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимается под прочностью? 2. Как вычисляется удлинение стержня? 3. Что такое жесткость? 4. Как записывается закон Гука при растяжении (сжатии)? 5. Что такое коэффициент Пуассона? 6. Какая линейная деформация при растяжении больше: продольная или поперечная? 7. Во сколько раз изменится абсолютное удлинение круглого стержня, растягиваемого некоторой силой, если уменьшить в 2 раза его длину и диаметр? 8. Каков физический смысл модуля Юнга? 9. Характеристиками каких свойств материала являются модуль Юнга и коэффициент Пуассона?
2. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какая ось называется центральной? 2. Как вводятся понятия осевых и центробежного момента инерции для плоской фигуры, их размерность? 3. Как определить положение центра тяжести сложного сечения? 4. Чему равен статический момент относительно центральной оси? 5. Пусть известен момент инерции фигуры площадью A относительно центральной оси x. Как определить момент инерции относительно оси, параллельной заданной? 6. Как вычисляется момент инерции прямоугольника с основанием b и высотой h относительно центральной оси параллельной основанию?
3. Кручение. Статически неопределимые системы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой вид деформации стержня называется кручением? 2. Что называется крутящим моментом и как определяется его знак?

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Что такое полярный момент инерции и полярный момент сопротивления? Как они вычисляются и какова размерность этих величин? 4. Характеристикой каких свойств материала является модуль сдвига? 5. Как формулируется условие жесткости при кручении круглого вала? 6. Какое напряженное состояние возникает при кручении круглого вала?
4. Напряженное и деформированное состояние в точке тела	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте классификацию напряженных состояний в точке тела. 2. Какие напряжения называются главными? 3. На каких площадках отсутствуют касательные напряжения? 4. Сколько главных площадок можно провести через точку деформируемого тела, как они ориентированы по отношению между собой? 5. Какое существует соотношение между главными напряжениями? 6. Какие величины называются инвариантными?
5. Плоский прямой изгиб. Продольно-поперечный изгиб	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой вид деформации стержня называется изгибом? 2. Что такое балка? 3. Какой изгиб называется чистым? 4. Когда имеет место поперечный изгиб? 5. Какая величина называется жесткостью поперечного сечения балки? 6. Какие существуют зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом?
6. Сложное сопротивление. Элементы рационального проектирования простейших систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется центром давления? 2. Что называется ядром сечения? 3. Что называется нулевой линией? 4. Какой вид нагружения называется косым изгибом? 5. По какому закону изменяются напряжения в поперечном сечении? 6. По каким формулам определяются нормальные напряжения?
7. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на прочность по несущей способности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как определить критическую силу? 2. Какие способы определения критической силы вы знаете? 3. Что такое гибкость стойки и приведенная длина? 4. Что такое предельная гибкость? 5. Когда применима формула Эйлера для определения критической силы? 6. Как влияет закрепление концов стойки на величину критической силы?
8. Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие нагрузки называются динамическими? 2. Как формулируется принцип Даламбера? 3. Какое явление называется ударом? 4. Как определяется динамический коэффициент при колебаниях? 5. Как определяется коэффициент нарастания колебаний? 6. Что понимают под свободными колебаниями системы?

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ но-

	сит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. Свойство конструкции не разрушаться в процессе эксплуатации называется

- 1) жесткостью
- 2) прочностью
- 3) устойчивостью
- 4) упругостью

2. Закон Гука связывает

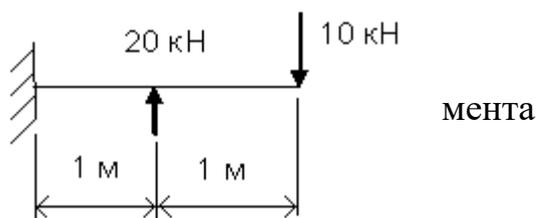
- 1) деформации и перемещения
- 2) напряжения и деформация
- 3) усилия и напряжения
- 4) поперечные и продольные деформации

3. Как называется вид деформации, если в сечении возникают 2 внутренних силовых фактора M_x и T :

- 1) кручение
- 2) изгиб с кручением
- 3) сжатие (растяжение)
- 4) поперечный изгиб

4. Значение наибольшего изгибающего момента для балки равно:

- 1) 20 кН·м
- 2) 10 кН·м
- 3) 15 кН·м
- 4) 5 кН·м



5. Момент инерции прямоугольного сечения выражается формулой

- 1) $W_p = \frac{h \cdot b^2}{6}$
- 2) $J_p = \frac{h \cdot b^3}{6}$
- 3) $W_p = \frac{h \cdot b^2}{12}$
- 4) $J_p = \frac{h \cdot b^3}{12}$

- 3) в формуле Эйлера
- 4) в интеграле Мора

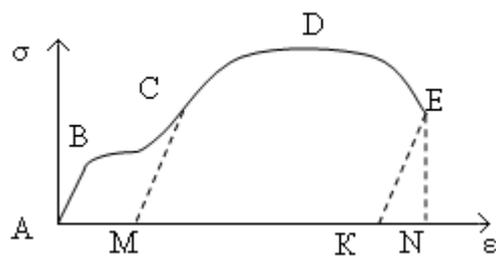
14. Закон Гука справедлив до

- 1) предела прочности σ_b
- 2) предела текучести σ_T
- 3) предела пропорциональности $\sigma_{пр}$
- 4) предела упругости σ_y

15. Условие расчета на прочность при растяжении (сжатии) выражается неравенством:

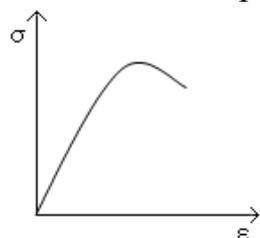
1) $\frac{M_x}{W_x} \leq \sigma_{adm}$ 2) $\frac{M_x}{J_x} \cdot y \leq \sigma_{adm}$ 3) $\frac{Q_y \cdot S'_x}{J_x \cdot b_y} \leq \tau_{adm}$ 4) $\frac{N}{A} \leq \sigma_{adm}$

16. Работа, затраченная на разрыв образца определяется площадью диаграммы:



- 1) ABCM 2) MCDEN
- 3) ABCDEN 4) ABCDEK

17. Это диаграмма

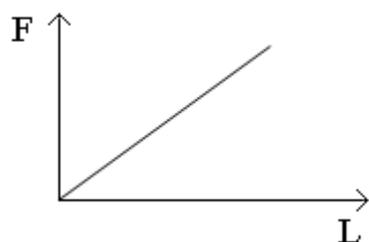


- 1) сжатия хрупкого материала
- 2) сжатия пластичного материала
- 3) растяжения пластичного материала
- 4) растяжения хрупкого материала

18. Наклеп – это явление

- 1) снижения предела пропорциональности
- 2) повышения предела пропорциональности
- 3) снижения предела прочности
- 4) повышения предела прочности

19. Потенциальная энергия при растяжении определяется:



- 1) $U = 1/2 F \cdot L$
- 2) $U = 2/3 F \cdot L$
- 3) $U = F \cdot L$

4) $U = 1/3 F \cdot L$

20. Напряжение при растяжении (сжатии) определяется по выражению

1) $\sigma = \frac{N}{A}$ 2) $\sigma = \frac{M_x}{W_x}$ 3) $\tau = \frac{T}{W_\rho}$ 4) $\tau = G \cdot \gamma$

21.

Чему равны осевые моменты инерции относительно главных центральных осей равнобедренного

1. $\frac{b^3 h}{12}$; $\frac{h^3 b}{12}$;

12 12

треугольника?

2. $\frac{d^4}{64}$;

3. $\frac{bh^3}{36}$

0,28 $\frac{d^4}{128}$; $\frac{d^4}{128}$

4. $\frac{d^4}{128}$; $\frac{d^4}{128}$

22.

Сколько и каких

реакций возникает в жестком закреплении?

1. Три. Две силы и момент.

2. Две. Момент и сила.

3. Две силы, вертикальная и горизонтальная.

4. Одна сила, нормальная к опорной поверхности.

23.

Какие перемещения равны нулю в жестком закреплении?

1. Горизонтальное, вертикальное и угловое.

2. Горизонтальное и вертикальное.

3. По нормали к опорной поверхности.

4. Горизонтальное и угловое.

24.

При каком сложном сопротивлении в опасных точках линейное напряженное состояние?

1. Косой изгиб с кручением.

2. Косой изгиб с внецентренным растяжением-сжатием

3. Изгиб с кручением.

4. Изгиб с кручением и растяжением.

25.

Расположенная вблизи центра тяжести область поперечного сечения, обладающая свойством, что приложенная нормально к этой плоскости сила вызывает напряжения одного знака, называется ...

1. Зоной упрочнения.
2. Эллипсом инерции.
3. Зоной текучести.
4. Ядром сечения.

26. Изгиб, при котором плоскость действия внешнего момента не совпадает с главными плоскостями инерции бруса, называется ...

1. Поперечным.
2. Чистым.
3. Плоским.
4. Косым.

27.

Стержень прямоугольного сечения испытывает деформации изгиба в двух плоскостях и кручение. Напряженное состояние, которое возникает в опасных точках, будет ...

1. Объемным.
2. Плоским.
3. Линейным.
4. Объемным и линейным.

28.

Рама, имеющая лишние внешние связи называется ...

1. Статически определимой.
2. Статически неопределимой внутренним образом
3. Статически неопределимым внешним образом.
4. Рамой с полными и неполными шарнирами.

29.

Какими методами раскрывают статическую неопределимость систем?

1. Методом деформаций.
2. Методом сил.
3. Смешанным методом.
4. Смешанным методом, методом сил и методом деформаций.

30

Что выражают

канонические уравнения метода сил?

1. Равенство нулю усилий в отброшенных связях.
2. Равенство нулю перемещений по направлению отброшенных лишних связей.
3. Условие равновесия основной системы.
4. Равенство нулю суммарного усилия в дополнительно введенной связи.

Ответы к тестам

1.	2	16.	2
2.	2	17.	1
3.	4	18.	4
4.	1	19.	3
5.	4	20.	1
6.	2	21.	3
7.	3	22.	2
8.	1	23.	3
9.	2	24.	4
10.	1	25.	4
11.	3	26.	4
12.	4	27.	3
13.	1	28.	3
14.	1	29.	4
15.	4	30.	3

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

8.2.4. Темы для самостоятельной работы студентов

Темы для самостоятельной работы:

11. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Гипотезы и принципы сопротивления материалов.
12. Реальный объект и расчетная схема. Схематизация понятий.
13. Определение внутренних усилий. Метод мысленных сечений.
14. Понятия о напряжениях и деформациях. Закон Гука.
15. Общие сведения о геометрических характеристиках.
16. Вычисление геометрических характеристик простых фигур.
17. Вычисление моментов инерции относительно параллельных осей, при повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции.
18. Рациональные формы поперечных сечений.

19.Растяжение (сжатие). Внутренние усилия и напряжения.

20.Перемещения и деформации при растяжении (сжатии).

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

8.2.5. Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)

РГР, КП, КР по дисциплине «Соппротивление материалов» не предусмотрено согласно учебному плану

8.2.6. Тематика индивидуальных заданий

Индивидуальные задачи от предприятий выбираются через портал <http://профстажировка.рф> .

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся подробно расписывает действия и решает задачи, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом расписывает действия и решает задачи, однако ответ не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетвори-	Обучающийся в целом расписывает действия и решает

тельно»	задачи и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает ход действий или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет темой задач

8.2.7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы (задания) для экзамена:

69. Основные понятия и определения.
70. Реальная конструкция и расчетная схема.
71. Внешние силовые факторы (классификация).
72. Внутренние силы. Метод сечения.
73. Напряжения, перемещения и деформации.
74. Центральное растяжение и сжатие прямого бруса.
75. Продольная сила. Напряжения в сечениях стержня при простом растяжении (сжатии). Построение эпюр.
76. Продольные и поперечные деформации при простом растяжении (сжатии). Закон Гука.
77. Модуль упругости. Коэффициент поперечных деформаций (коэффициент Пуассона).
78. Расчет стержней на прочность и жесткость при центральном растяжении (сжатии).
79. Коэффициент запаса прочности. Расчет по допускаемым напряжениям.
80. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие.
81. Диаграммы растяжения и сжатия для различных материалов.
82. Основные механические характеристики материалов.
83. Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты. Определение центра тяжести сложного сечения.
84. Моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений. Моменты сопротивления.
85. Сдвиг (срез) элементов конструкций.
86. Определение внутренних усилий, напряжений и деформаций при сдвиге.
87. Понятие о чистом сдвиге. Закон Гука для сдвига.
88. Удельная потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Расчеты на прочность.
89. Кручение стержней с круглым поперечным сечением.
90. Внутренние усилия при кручении, напряжения и деформации.
91. Напряженное состояние и разрушение при кручении.
92. Расчет на прочность и жесткость вала круглого поперечного сечения.

93. Понятие о статически определимых и неопределимых системах. Порядок решения статически неопределимых задач.
94. Теория напряженного состояния. Понятие о тензоре напряжений, главные напряжения.
95. Линейное, плоское и объемное напряженное состояние.
96. Теория деформированного состояния.
97. Обобщенный закон Гука для изотропного тела.
98. Потенциальная энергия деформации.
99. Критерии (теории) прочности и пластичности. Эквивалентные напряжения.
100. Теория наибольших нормальных напряжений (I теория прочности).
101. Теория наибольших линейных деформаций (II теория прочности).
102. Теория наибольших касательных напряжений (III теория прочности).
103. Энергетическая теория прочности (теория наибольшей удельной потенциальной энергии формоизменения).
104. Теория прочности Мора (V теория прочности).
105. Плоский прямой изгиб балок.
106. Внутренние усилия при изгибе.
107. Правила проверки эпюр внутренних усилий при изгибе.
108. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.
109. Расчет на прочность по нормальным и касательным напряжениям.
110. Деформация балок при изгибе.
111. Косой изгиб. Определение внутренних усилий, напряжений, положения нейтральной оси при чистом косом изгибе.
112. Внецентренное растяжение-сжатие.
113. Определение внутренних усилий, напряжений при внецентренном растяжении. Определение положения нейтральной оси. Ядро сечения.
114. Совместное действие кручения и изгиба.
115. Определение внутренних усилий и напряжений при кручении с изгибом.
116. Напряженное состояние и расчет на прочность при кручении с изгибом.
117. Энергетические методы расчета упругих систем. Потенциальная энергия деформации.
118. Обобщенные силы и обобщенные перемещения.
119. Основные энергетические уравнения механики.
120. Интеграл Максвелла-Мора. Способ Верещагина.
121. Статически неопределимые системы: рамы и фермы.
122. Метод сил. Канонические уравнения метода сил.
123. Примеры расчета статически неопределимых систем. Учет симметрии.
124. Понятие об устойчивости систем.

125. Критическая сила. Гибкость стержня.
126. Формы и методы определения устойчивости. Формула Эйлера.
127. Условия закрепления концов стержня. Критические напряжения.
128. Расчет на устойчивость. Расчет на устойчивость стержня при упруго-пластических деформациях.

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

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

ПК-6 - способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов формулирования и решения инженерных задач	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов формулирования и решения инженерных задач	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов формулирования и решения инженерных задач	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов формулирования и решения инженерных задач
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты дета-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять расчеты на	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих

	лей машин, механизмов и элементов конструкций	прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций	умений: выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций	умений: выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин, механизмов и элементов конструкций
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет знаниями об основных группах и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения знаниями об основных группах и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет знаниями об основных группах и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет знаниями об основных группах и классов современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора

9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее. Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

- а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает: - доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»); - информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов); - взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.: Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы: - «ЛАНЬ» - www.e.lanbook.com - Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / В. Г. Атапин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15962-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510357>.

2. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02370-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492139>).

б) дополнительная литература

1. Сергеевичев, А. В. Сопротивление материалов : учебное пособие для студентов / А. В. Сергеевичев, А. Н. Пенкин, В. Е. Бызов ; под редакцией Е. Н. Власова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1301-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257795>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сопротивление материалов : учебное пособие / составители В. Г. Артюх [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2021. — 187 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/198917>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Периодика

1. 5 колесо : отраслевой журнал. URL: <https://5koleso.ru>. - Текст : электронный.

2. Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета : Научный рецензируемый журнал. URL: <https://vestnik.sibadi.org/jour/index>. - Текст : электронный.

11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
<p>Ассоциация инженерного образования России http://www.ac-raee.ru/</p>	<p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ</p>
<p>научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ</p>
<p>Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru</p>	<p>Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.</p>

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Ассоциация международных автомобильных перевозчиков	АСМАП	Ассоциация является некоммерческой организацией Ассоциация является юридическим лицом	Координация деятельности членов Ассоциации и представления и защиты их интересов в сфере перевозок грузов и пассажиров в международном автомобильном сообщении	https://www.asmap.ru/index.php
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	http://российский-союз-инженеров.рф/
Ассоциация «Российские автомобильные дилеры»	РОАД	Некоммерческая организация – объединение юридических лиц	Координация предпринимательской деятельности, представление и защита общих имущественных интересов в области автомобильного дилерства	https://www.asroad.org/

12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 2156 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с дополнениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382	Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Google Chrome	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с дополнениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с дополнениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с дополнениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382	Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) № 2156 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются

основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практически заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий

- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Сопротивление материалов» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Сопротивление материалов» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «16» мая 2020 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «10» апреля 2021 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 08 от «20» мая 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к

промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «22» августа 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации электронных библиотечных систем.