Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.06.2026 13:07:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____ /М.Р. Рыбакова/
«26» февраля 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные задачи сопротивления материалов

Направление подготовки/специальность
15.03.03 Прикладная механика

Профиль/специализация
Программирование и цифровые технологии в динамике и прочности

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

Старший преподаватель  /М.Н. Лукьянов/

Старший преподаватель  /М.Р. Рыбакова/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов»,
д.ф-м.н., доцент  /А.А. Скворцов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3. Содержание дисциплины 9
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 10
   - 4.2. Основная литература 10
   - 4.3. Дополнительная литература 10
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 10
5. Материально-техническое обеспечение 11
6. Методические рекомендации 11
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 13
7. Фонд оценочных средств 14
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 14
   - 7.3. Оценочные средства 15

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины
– формирование теоретических знаний о методах расчета крепежных деталей машин и конструкций, учет влияния температуры и натягов в элементах конструкций на прочность и жесткость;
– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра, в том числе формирование умений по расчету резьбовых и клепаных соединений, расчет статически неопределимых конструкций с учетом влияния температуры, зазоров и предварительных натягов.
Задачи дисциплины:
- освоение методов расчета крепежных элементов конструкций на прочность, жесткость; проведение выбора рационального метода крепления и крепежных элементов; проведение расчетов с учетом влияния температуры, зазоров и натягов в конструкции

Обучение по дисциплине «Механика (сопротивление материалов)» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания ИОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-11 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии;	ИОПК-11.1 Выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучение дисциплины основано на знаниях и умениях, полученных при изучении следующих дисциплин:

- Физика
- Линейная алгебра
- Математический анализ
- Основы механики
- Сопротивление материлов

Знания и умения, полученные на дисциплине необходимы для изучения следующих дисциплин:

- Теория упругости
- Аналитическая динамика и теория колебаний
- Строительная механика машин

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	**Аудиторные занятия**	**54**	54
	В том числе:		
	Лекции	8	8
	Семинарские/практические занятия	46	46
	Лабораторные занятия	-	-
2	**Самостоятельная работа**	**90**	90
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**Экзамен**	Экзамен
	Итого	**144**	144

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Форма аттестации	
				Л.	Пр.	Лаб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реф.	К.раб.	Э	З
Четвертый семестр															
1	Расчет стержневых элементов конструкций. Расчет статически неопределимых систем на растяжение и сжатие	4		1	4		8								
2	Учет влияния температуры при расчете. Учет влияния предварительных натягов и зазоров.	4		1	4		8								
3	Расчет резьбовых соединения при действии осевой силы. Расчет резьбовых соединения	4		1	4		8								

	от силы затяжки.														
4	Расчет резьбовых соединений с предварительной затяжкой. Расчет резьбовых соединений нагруженных боковой силой	4		1	4		8								
5	Расчет гибких нитей и канатов. Основные определения. Учет собственного веса. Статическая, геометрическая и физическая сторона задачи.	4		1	4		8				+				
6	Расчет гибких нитей и канатов. Влияние изменения температуры и нагрузки на напряжения и стрелу провисания. Понятие о критическом пролете.	4		1	4		8								

7	Расчет клепаных соединений. Характеристика соединения. Классификация и используемые материалы. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Коэффициент прочности и рекомендации по конструированию	4		1	4		8								
8	Кривые брусья. Расчет бруса малой кривизны.	4		1	4		8				+				
9	Брус большой кривизны. Вывод формулы для нормальных напряжений при чистом изгибе бруса большой кривизны. Положение нейтрального волокна. Статически неопределимые брус	4			4		8								

10	Расчет промежуточного вала редуктора на статическую прочность и сопротивление усталости	4			10		18			+					
Всего за 4-ый семестр				8	46		90			1КП	3РГР			+	
ВСЕГО				8	46		90			1КП	3РГР			+	

3.3 Содержание дисциплины

Тема №1. Расчет элементов, работающих на растяжение и сжатие.

Расчет стержневых элементов конструкций. Расчет статически неопределимых систем. Учет влияния температуры при расчете. Учет влияния предварительных натягов и зазоров.

Тема №2. Расчет резьбовых соединений.

Расчет соединения при действии осевой силы. Расчет соединения от силы затяжки. Расчет соединений с предварительной затяжкой. Расчет соединений нагруженных боковой силой.

Тема №3. Расчет гибких нитей и канатов.

Основные определения. Учет собственного веса. Статическая, геометрическая и физическая сторона задачи. Влияние изменения температуры и нагрузки на напряжения и стрелу провисания. Понятие о критическом пролете.

Тема №4. Расчет клепаных соединений.

Характеристика соединения. Классификация и используемые материалы. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Коэффициент прочности и рекомендации по конструированию.

Тема №5. Расчет кривого бруса.

Кривые брусья. Расчет бруса малой кривизны. Брус большой кривизны. Вывод формулы для нормальных напряжений при чистом изгибе бруса большой кривизны. Положение нейтрального волокна. Статически неопределимые брусья.

Тема №6. Расчет промежуточного вала редуктора

Понятие усталостной прочности. Расчет на статическую прочность, подбор геометрических размеров и материала. Расчет на усталостную прочность, определение коэффициентов запаса.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практическое занятие №1 «Расчет стержневых элементов конструкци»
Практическое занятие №2 «Расчет статически неопределимых систем»
Практическое занятие №3 «Учет влияния температуры при расчете»
Практическое занятие №4 «Учет влияния предварительных натягов и зазоров»
Практическое занятие №5 «Расчет соединения при действии осевой силы»
Практическое занятие №6 «Расчет соединения от силы затяжки»
Практическое занятие №7 «Расчет соединений с предварительной затяжкой»
Практическое занятие №8 «Расчет соединений нагруженных боковой силой»
Практическое занятие №9 «Учет собственного веса. Статическая, геометрическая и физическая сторона задачи»
Практическое занятие №10 «Влияние изменения температуры и нагрузки на напряжения и стрелу провисания. Понятие о критическом пролете»
Практическое занятие №11 «Расчет на прочность по допускаемым напряжениям клепаных соединений»
Практическое занятие №12 «Расчет бруса малой кривизны»

Практическое занятие №13 «Расчет бруса малой кривизны»
Практическое занятие №14 «Расчет бруса малой кривизны»
Практическое занятие №15 «Расчет бруса большой кривизны»
Практическое занятие №16 «Расчет бруса большой кривизны»
Практическое занятие №17 «Расчет бруса большой кривизны»
Практическое занятие №18 «Расчет вала редуктора на статическую прочность, подбор геометрических размеров и материала»
Практическое занятие №19 «Расчет вала редуктора на статическую прочность, подбор геометрических размеров и материала»
Практическое занятие №20 «Расчет вала редуктора на усталостную прочность»
Практическое занятие №21 «Расчет вала редуктора на усталостную прочность»
Практическое занятие №22 «Расчет вала редуктора на усталостную прочность»
Практическое занятие №23 «Определение коэффициентов запаса»

3.4.2. Лабораторные работы
Не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 57837-2017 «Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок»
2. ГОСТ 25.503-97 «Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов»

4.2 Основная литература

1. Валишвили, Н. В. Сопротивление материалов и конструкций : учебник для вузов / Н. В. Валишвили, С. С. Гаврюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 429 с. URL: https://urait.ru/bcode/560869
2. Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под редакцией А. В. Александрова. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 293 с.
URL: https://urait.ru/bcode/560564

4.3 Дополнительная литература

1. Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 397 с.
URL: https://urait.ru/bcode/559877

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «Сопротивление материалов» (1 модуль)
URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=83
2. Курс «Сопротивление материалов» (2 модуль)
URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=1150

5. Материально-техническое обеспечение

- Специализированная лаборатория кафедры «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов» (ауд. Н-211а, Н-209) оснащенная:
1. Учебная испытательная машина МИ-40КУ
2. Лабораторный комплекс ЛКСМ-1К
3. Универсальный учебный комплекс по сопротивлению материалов СМ-1 (2 шт)
4. Универсальный комплекс для проведения лабораторных работ СМ-2 (2 шт)

5. Маятниковый копер МК-300

• Аудитории для практических занятий кафедры «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов» (ауд. Н-211а, Н-209) оснащенные:

1. Меловая доска
2. Проектор
3. Настенный экран

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Методика преподавания дисциплины «Механика (сопротивление материалов)» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза с последующим расчетом и защитой;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых расчетно-графических работ;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования;

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность исодержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Зачет по дисциплине проводится в форме письменного зачета с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе вопросов, сформулированных в зачетных билетах. В билет вносится два теоретических и один практический вопрос из различных разделов дисциплины для более полной проверки знаний студентов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель принимающий зачет лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Задачами самостоятельной работы студентов являются:

1. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
2. Углубление и расширение теоретической подготовки;
3. Формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
4. Развитие познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
5. Использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговому зачету.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных, практических занятиях и лабораторных работах. Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

На основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных терминов, положений и определений, требующих запоминания и необходимых для освоения разделов дисциплины.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного

чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать, перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем-консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Сопротивление материалов»:

- выполнили и защитили три расчетно-графические работы
- выполнили три контрольные работы
- выполнили три промежуточных и один итоговый тест
- выполнили и защитили лабораторные работы

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом

экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Сопротивление материалов»:

- выполнили и защитили три расчетно-графические работы
- выполнили три контрольные работы
- выполнили три промежуточных и один итоговый тест
- выполнили и защитили лабораторные работы

Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует не полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует не полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, плохо оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками применяет их в простых ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.2 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Выполненные по индивидуальному варианту расчетно-графические работы в количестве 3 штук.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного зачета / экзамена с последующим собеседованием по материалам ответа. Для допуска к зачету / экзамену студенты должны верно выполнить и защитить три расчетно-графические работы, выполнить и защитить лабораторные работы, выполнить три промежуточных и один итоговый тест. Экзаменационный / зачетный билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Список вопросов, выносимых на зачет выдается студентам на первом занятии. Для подготовки и написания ответа на билет и решение задачи студенту выделяется 40 минут. В процессе проведения собеседования студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, не выходящие за рамки изученного курса.

Образцы тестовых заданий, заданий расчетно-графических работ, контрольных задач и зачетного билета:

Пример экзаменационного билета
по курсу «Прикладные задачи сопротивление материалов»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет ТРАНСПОРТНЫЙ, кафедра «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов»
Дисциплина Прикладные задачи сопротивления материалов
Направление 15.03.03 «Прикладная механика»
Курс 2, семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7.

1. Напряжения и деформации при сдвиге. Закон парности касательных напряжений. Закон Гука при сдвиге.
2. Статически неопределимые задачи на растяжение – сжатие. Учет монтажных зазоров и температуры.
3. Задача

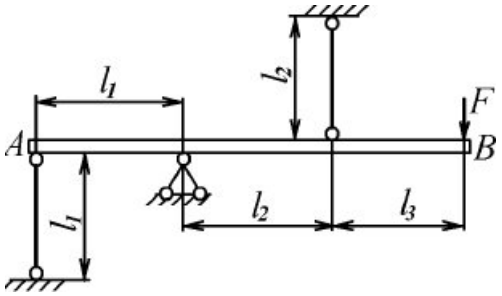
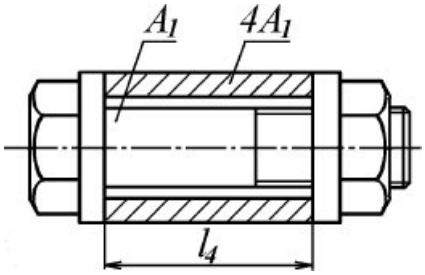
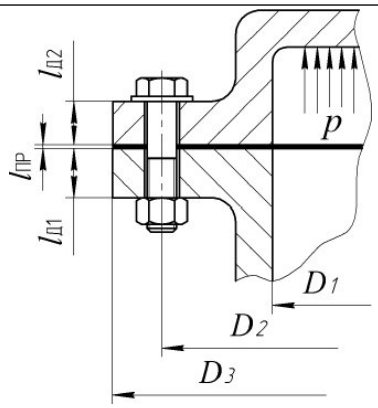
Утверждено на заседании кафедры « »_____202 г., протокол №_____.

Зав. кафедрой_____/А.А.Скворцов/

Перечень вопросов к экзамену

Вопросы к зачету	Код компетенции
Расчет стержневых элементов конструкций.	**ОПК-1, ОПК-11**
Расчет статически неопределимых систем.	**ОПК-1, ОПК-11**
Учет влияния температуры при расчете.	**ОПК-1, ОПК-11**
Учет влияния предварительных натягов	**ОПК-1, ОПК-11**
Учет влияния предварительных зазоров	**ОПК-1, ОПК-11**
Расчет соединения при действии осевой силы	**ОПК-1, ОПК-11**
Расчет соединения от силы затяжки	**ОПК-1, ОПК-11**
Расчет соединений с предварительной затяжкой	**ОПК-1, ОПК-11**
Расчет соединений без зазоров нагруженных боковой силой	**ОПК-1, ОПК-11**
Расчет соединений с зазоров нагруженных боковой силой	**ОПК-1, ОПК-11**
Основные положения расчета гибких нитей и канатов	**ОПК-1, ОПК-11**
Учет собственного веса при расчете канатов и нитей	**ОПК-1, ОПК-11**
Геометрическая и физическая сторона задачи расчета гибких нитей	**ОПК-1, ОПК-11**
Статическая сторона задачи расчета гибких нитей	**ОПК-1, ОПК-11**
Физическая сторона задачи расчета гибких нитей.	**ОПК-1, ОПК-11**
Влияние изменения нагрузки на напряжения и стрелу провисания	**ОПК-1, ОПК-11**
Влияние изменения температуры на напряжения и стрелу провисания.	**ОПК-1, ОПК-11**
Понятие о критическом пролете	**ОПК-1, ОПК-11**
Классификация и используемые материалы для заклепочных соединений	**ОПК-1, ОПК-11**
Расчет на прочность по допускаемым напряжениям	**ОПК-1, ОПК-11**
Коэффициент прочности и рекомендации по конструированию заклепочных соединений	**ОПК-1, ОПК-11**
Вывод формулы для нормальных напряжений при чистом изгибе бруса большой кривизны	**ОПК-1, ОПК-11**
Положение нейтрального волокна в кривом брусе.	**ОПК-1, ОПК-11**
Расчет бруса малой кривизны	**ОПК-1, ОПК-11**
Брус большой кривизны	**ОПК-1, ОПК-11**

Пример зачетных, контрольных задач (ОПК-1, ОПК-11)

	Для заданного абсолютно жесткого бруса необходимо: Определить усилия и напряжения в стержнях
	Для заданного болтового соединения определить усилия в болте и трубки при нагреве всей системы. При условии, что трубка и болт изготовлены из различных материалов
	Рассчитать болтовое соединение крышки с цилиндрическим сосудом по заданным значениям.

Пример задания для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Прикладные задачи сопртивление материалов» для оценки компетенций (ОПК-1, ОПК-11)

Абсолютно жесткий невесомый брус AB опирается на шарнирно-неподвижную опору и связан с двумя стальными стержнями, имеющими одинаковую площадь поперечного сечения A, как показано на рис. 1

Требуется:

1) найти усилия и напряжения в стержнях, выразив их через силу F;

2) определить допускаемую силу

[illegible]=160 *МПа*;

$F_{доп.}$, если допускаемое напряжение

3) определить, как изменяется $F_{доп.}$ при изменении длины одного из стержней от $0{,}5l$ до $1{,}5l$ и построить график изменения $F_{доп.}$.

Модуль упругости E ● 2 [illegible] 10^5 *МПа*. Исходные данные (A, l_1, l_2, l_3) взять согласно индивидуальному варианту

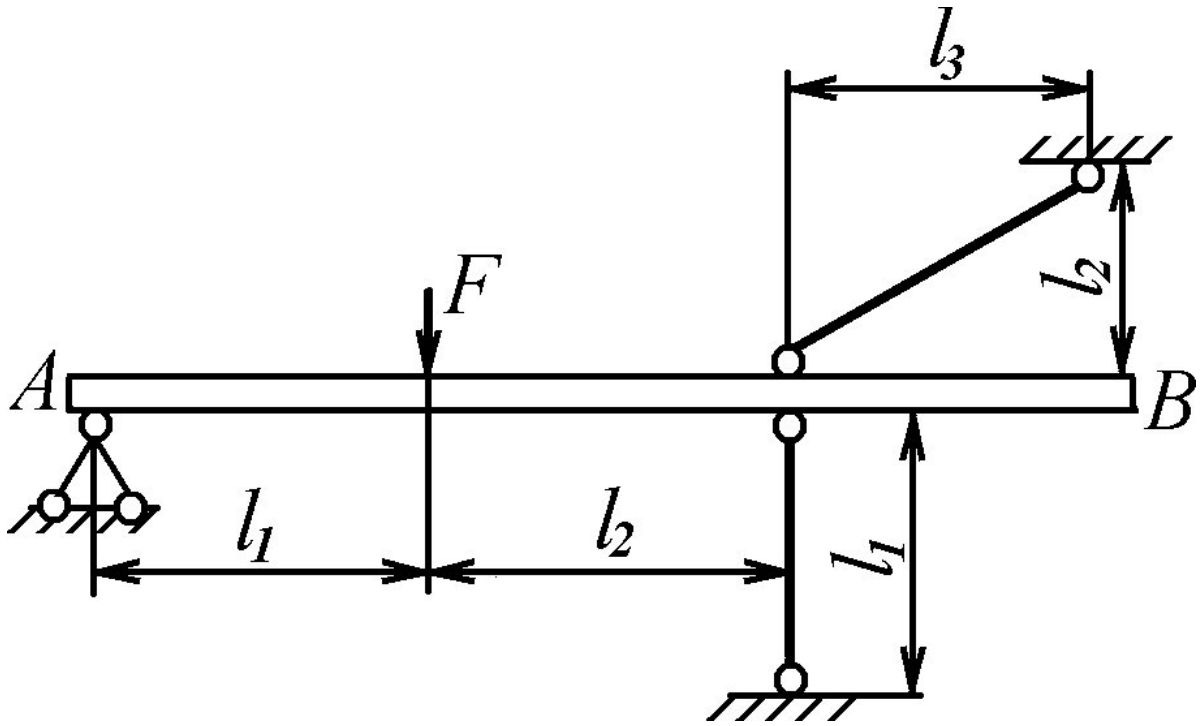


Рис. 1