

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

С.Т. Князев
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Образовательная программа Проектирование и эксплуатация атомных станций	Код ОП 14.05.02/01.01 Учебный план № 5111
Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	Код направления подготовки и уровня образования 14.05.02
Уровень образования специалитет	
Квалификация, присваиваемая выпускнику Инженер-физик	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № 849
ФГОС ВО	

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

Екатеринбург, 2015

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Мальцев Лев Витальевич	канд. техн. наук, доцент	доцент	Детали машин	

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета

В.И.Денисенко

Протокол № _____ от _____ 201 г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

Руководитель образовательной программы

С.Е. Щеклеин

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА» входит в базовую часть образовательной программы. «ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА» изучается после дисциплины «Основы компьютерной графики». Дисциплина направлена на подготовку студентов к выполнению трудовых функций и действий инженера-физика, способность решать задачи профессиональной деятельности на основе владения основами расчета на прочность элементов конструкций, отдельных узлов и агрегатов технологических машин. Дисциплина является базой для последующего изучения дисциплины «Прикладная механика». Совместно с другими дисциплинами модуля обеспечивает общую (стандартную) подготовку студента в области выбора и обоснования научно-технических и организационных решений в области проектирования элементов и систем ЯЭУ.

Характеристика методических особенностей дисциплины:

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия, выполнение курсовой работы и контрольных работ и самостоятельную работу студента. Основные формы интерактивного обучения: обучение на основе опыта и работа в командах.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения курсовой работы, контрольных работ и сдачи экзамена.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ОПК-1 – способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-6 – владение основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования.

ПК-10 – готовность к разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, к использованию в разработке технических проектов новых информационных технологий.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные виды деформаций, возникающие в деталях машин и в простых сборочных единицах;
- основные виды нагрузок, теории напряженного состояния;
- методы расчета на прочность деталей и узлов машин.

Уметь:

- выполнять расчет на прочность деталей общего назначения;
- моделировать различные схемы нагружения исполнительных механизмов;

- самостоятельно конструировать узлы машин требуемого назначения, согласно заданным выходным данным;
- разрабатывать техническую документацию в соответствии со стандартами и другими нормативными документами;
- рассчитывать на усталостную прочность валы и оси.

Владеть:

- методиками расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций;
- методиками математического моделирования локальных конструкторских задач;
- современными методами проектирования и расчета технологических машин и оборудования.

1.4.Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	75	10,65*	75
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	63,98	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

* В том числе курсовая работа.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Краткая характеристика курса «Прикладная физика», его цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами.
P2	Основы расчетов прочностной надежности конструкций	Модели прочностной надежности. Модели материала, формы, нагружения и разрушения. Задачи и методы сопротивления материалов. Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы. Геометрические характеристики плоских сечений. Напряжения и деформации в точке. Метод сечений.
P3	Расчеты на прочность при растяжении-сжатии	Определение напряжений и продольной деформации. Построение эпюр внутренних осевых сил, напряжений и перемещений. Механические свойства конструкционных материалов. Условная диаграмма растяжения пластичных

		и хрупких материалов. Твердость материалов. Теория напряженно-деформированного состояния. Напряжения в наклонных сечениях при одно и двухосном напряженных состояниях.
P4	Сдвиг и кручение	Закон Гука при сдвиге. Определение напряжений и деформаций при кручении стержня круглого сечения. Условия прочности и жесткости при кручении. Построение эпюр крутящих моментов, касательных напряжений и углов закручивания сечений.
P5	Плоский поперечный изгиб	Внутренние силовые факторы при изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение нормальных и касательных напряжений при плоском поперечном изгибе. Расчеты на прочность при изгибе.
P6	Сложное сопротивление	Обобщенный закон Гука и потенциальная энергия деформации. Понятие о главных нормальных напряжениях. Расчеты на прочность при сложных видах деформации стержней. Понятие о теориях прочности. Совместное действие изгиба и кручения. Внецентренное растяжение.
P7	Расчеты на прочность при циклически изменяющихся напряжениях	Предел выносливости. Кривая усталости. Циклы переменных напряжений. Факторы, влияющие на сопротивление усталости.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Объем дисциплины (зач.ед.):4

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)		Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)							
			Лекции	Практические занятия			Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	
P1	Введение	9	4	2	2	5	5	0,4	4,6																			
P2	Основы расчетов прочностной надежности конструкций	14	6	4	2	8	4	0,8	3,2																			
P3	Расчеты на прочность при растяжении-сжатии	21	9	6	3	12	7	1,2	5,8																			
P4	Сдвиг и кручение	20	8	6	2	12	5	1,2	3,8																			
P5	Плоский поперечный изгиб	26	9	6	3	17	7	1,2	5,8																			
P6	Сложное сопротивление	20	8	6	2	12	5	1,2	3,8																			
P7	Расчеты на прочность при циклически изменяющихся напряжениях	16	7	4	3	9	6	0,8	5,2																			
	Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:	126	51	34	17	0	75	39	6,8	32,2	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	24	0	12	12	0			
	Всего по дисциплине (час.):	144	51			93	В т.ч. промежуточная аттестация																18					

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Аудиторная работа №1. Равновесие тела под действием плоской системы сил.	2
P2	2,3	Аудиторная работа №2. Геометрические характеристики плоских сечений.	2
P3	4,5,6	Аудиторная работа №3. Растяжение и сжатие. Определение внутренних силовых факторов, нормальных напряжений и перемещений с построением эпюр. Расчеты на прочность.	3
P4	7,8,9	Аудиторная работа №4. Сдвиг и кручение. Определение внутренних крутящих моментов, касательных напряжений и углов закручивания с построением эпюр. Расчеты на прочность и жесткость.	2
P5	10,11,12	Аудиторная работа №5. Плоский поперечный изгиб. Определение внутренних силовых факторов с построением эпюр. Расчеты на прочность и жесткость.	3
P6	13,14,15	Аудиторная работа №6. Сложное сопротивление. Изгиб с кручением. Определение внутренних силовых факторов с построением эпюр. Расчеты на прочность.	2
P7	16,17	Аудиторная работа №7. Расчеты на прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Определение запаса усталостной прочности.	3

Всего: 17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

«не предусмотрено»

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

«не предусмотрено»

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

«не предусмотрено»

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

«не предусмотрено»

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

«не предусмотрено»

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

«не предусмотрено»

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Основы расчетов прочностной надежности.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ.

Контрольная работа №1:

- равновесие тела под действием плоской системы сил;
- растяжение (сжатие).

Контрольная работа №2:

- кручение.

Контрольная работа №3:

- плоский поперечный изгиб.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Обучение на основе опыта	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1-P7					+	+						

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Александров, Анатолий Васильевич. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова .— Изд. 5-е, стер. — Москва : Высшая школа, 2007 .— 560 с. : ил. ; 22 см .— ISBN 978-5-06-003732-6. – 11 экз. + 17 экз.

2. Степин, Петр Андреевич. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин .— Москва : Лань, 2012 .— 320 с. : ил. — Библиогр.: с. 309 . — ISBN 978-5-8114-1038-5 : [URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=3179](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=3179)
3. Жуков, Валерий Григорьевич. Механика. Сопротивление материалов : учеб. пособие / В. Г. Жуков .— Москва : Лань, 2012 .— 416 с. : ил. — Библиогр.: с. 408 .— ISBN 978-5-8114-1244-0 : 978,90 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=3721>.
4. Сопротивление материалов : / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицын и др. — Москва : Лань", 2014 .— 508 с. : ил. ; 21 .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Библиогр.: с. 502 (22 назв.) .— ISBN 978-5-8114-0555-8 (в обл.) : 550.66, 1500 .— [URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=39150](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=39150)
5. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы : учебник / В.Г. Атапин ; А.Н. Пель ; А.И. Темников .— Новосибирск : НГТУ, 2011 .— 507 с. — (Учебники НГТУ) .— ISBN 978-5-7782-1750-8 .— <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135594>

9.1.2.Дополнительная литература

1. Прикладная механика: учеб. для вузов / Г.Б. Иосилевич, Г.Б. Строганов, Г.С. Маслов; под ред. Г.Б. Иосилевича. — М. Высшая школа, 1989. — 351 с. — 269 экз.
2. Орлова, А. Н. Сопротивление материалов. Журнал лабораторных работ / А.Н. Орлова .— Москва : Прометей, 2011 .— 52 с. — ISBN 978-5-4263-0067-5 .— [URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=108082](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=108082)
3. Зобов, С. Ю. Сопротивление материалов : расчет элементов конструкций : учебное пособие / С.Ю. Зобов ; Э.А. Черников ; О.В. Зеленская .— Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012 .— 68 с. — ISBN 978-5-7994-0487-1 .— <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142308>

9.2.Методические разработки

1. Основы расчетов прочностной надежности: учебное пособие / Л.П. Вязкова, Л.В. Мальцев, С.В. Парышев – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2013. — 232 с.
2. Сопротивление материалов: учебное пособие / И. В. Троицкий, В. М. Зиомковский – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. — 102 с.

9.3.Программное обеспечение

1. Autodesk Inventor,
2. AutoCad.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используется.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Практические занятия выполняются в специализированных классах М-331, М-332, БЧЗ, оснащенных современными лабораторными стендами, персональными компьютерами и программным обеспечением, в соответствии с тематикой изучаемого материала; число рабочих мест в классах обеспечивает индивидуальную работу студентов на персональном компьютере.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,7		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	<i>4, 1-17</i>	<i>20</i>
<i>Контрольная работа №1</i>	<i>4, 3-9</i>	<i>30</i>
<i>Контрольная работа №2</i>	<i>4, 5-9</i>	<i>25</i>
<i>Контрольная работа №3</i>	<i>4, 9-13</i>	<i>25</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – Экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических занятий</i>	<i>4, 10-18 неделя</i>	<i>30</i>
<i>Выполнение заданий на занятиях</i>	<i>4, 10-18 неделя</i>	<i>70</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0		
3. Лабораторные занятия [не предусмотрены]		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>1 Подготовка данных</i>	<i>IV, 2-6</i>	<i>20</i>
<i>2 Решение задачи</i>	<i>IV, 7-14</i>	<i>50</i>
<i>3 Оформление отчета</i>	<i>IV, 15-17</i>	<i>30</i>
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы – 0,7		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы – защиты – 0,3		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	1,0

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1) 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность,

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

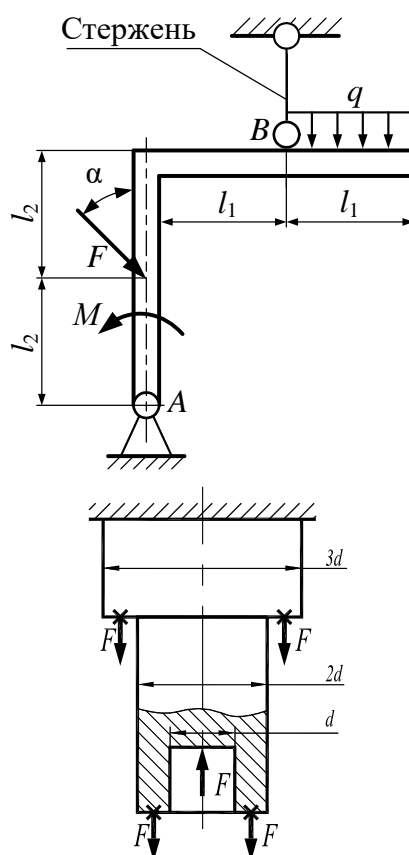
В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий:

Контрольная работа №1 (Равновесие тела под действием плоской системы сил и растяжение и сжатие)

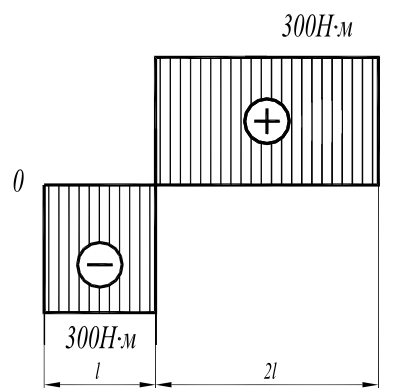
Определить опорные реакции рамы по следующим исходным данным: $M = 70$ Н·м; $F = 40$ Н; $q = 14$ Н/м; $\alpha = 30$ град; $l_1 = 2$ м; $l_2 = 1,5$ м.



Для стального стержня, нагруженного системой сил $F = 55$ кН, определить нормальные силы N , нормальные напряжения σ , если диаметр $d = 25$ мм. Проверить стержень на прочность, если допускаемые напряжения $[\sigma] = 150$ МПа. Построить эпюры нормальных сил N и нормальных напряжений σ .

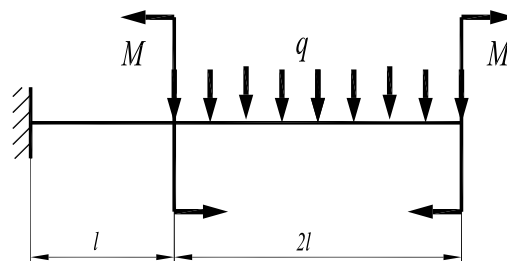
Контрольная работа №2 (Кручение)

По эпюре крутящих моментов M_k построить эпюру углов закручивания φ , если модуль упругости при кручении $G = 8 \cdot 10^4$ МПа, диаметр вала $d = 30$ мм и $\ell = 70$ мм. Проверить условие жесткости при относительном угле закручивания $[\theta] = 0,008$ рад/м.



Контрольная работа №3 (Плоский поперечный изгиб)

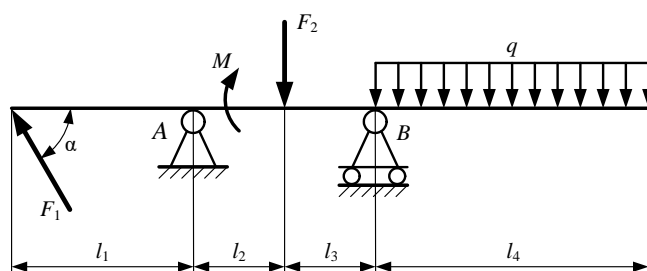
Построить эпюру внутренних поперечных сил Q и эпюру изгибающих моментов M для балки, изображенной на рисунке, если $M = 20$ кН·м, $q = 20$ кН/м и $\ell = 1$ м.



8.3.2. Перечень заданий, выполняемых в ходе курсовой работы:

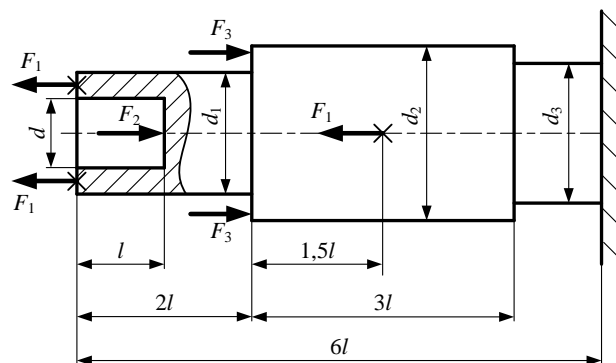
- Равновесие тела под действием плоской системы сил

Определить опорные реакции балки по следующим исходным данным: $M = 40$ кН·м; $F_1 = 50$ кН; $F_2 = 30$ кН; $q = 20$ кН/м; $\alpha = 60$ град; $l_1 = 2$ м; $l_2 = 1$ м; $l_3 = 1$ м; $l_4 = 3$ м.



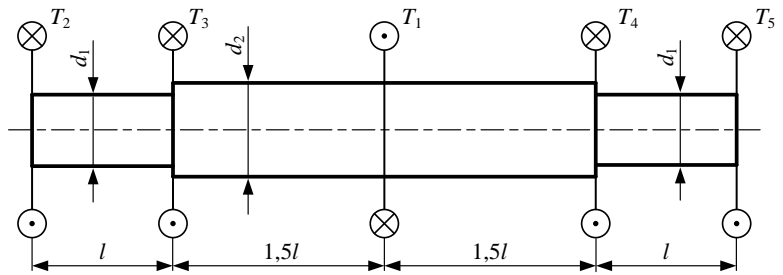
- Растяжение (сжатие)

Для стального стержня круглого поперечного сечения, нагруженного системой внешних сил F , построить эпюры нормальных сил N , нормальных напряжений σ , перемещений Δl и проверить его на прочность, если допустимое нормальное напряжение $[\sigma] = 160$ МПа и заданы размеры стержня d и l . Дано: $F_1 = 60$ кН, $F_2 = 120$ кН, $F_3 = 80$ кН, $d = 20$ мм, $d_1 = 2d$, $d_2 = 3d$, $d_3 = 2,5d$, $l = 800$ мм.



- Кручение

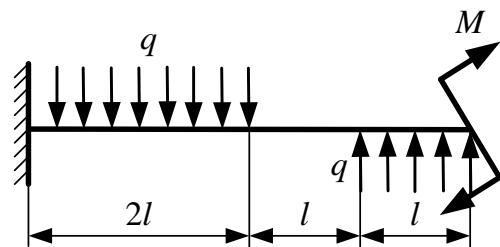
Для стального стержня круглого поперечного сечения определить из условия прочности и жесткости диаметры d_1 , и d_2 , если подводимая мощность $P = 25$ кВт, частота вращения вала $n = 250$ мин⁻¹, соотношения между моментами сил сопротивления $T_2: T_3: T_4: T_5 = 2: 2: 2: 1$, допускаемое касательное напряжение материала вала $[\tau] = 25$ МПа, допускаемый относительный угол закручивания вала $[\theta] = 0,8$ град/м, $\alpha = 0,6$. Построить эпюры крутящих моментов M_k , касательных напряжений τ , углов поворотов сечений φ .



- Плоский поперечный изгиб

Для стальной балки, нагруженной системой сил, построить эпюры поперечных сил Q и моментов изгибающих M_n , если $q = 80$ кН/м, $M = 80$ кН·м, $l = 1$ м

Проверить прочность балки, если балка в поперечном сечении – прямоугольник с основанием $b = 80$ мм и высотой $h = 200$ мм. Величина допускаемого напряжения материала балки $[\sigma] = 160$ МПа.



- Сложное напряженное состояние

Вал механической передачи под действием системы сил, приложенных к посаженным на него деталям, вращается с постоянной угловой скоростью.

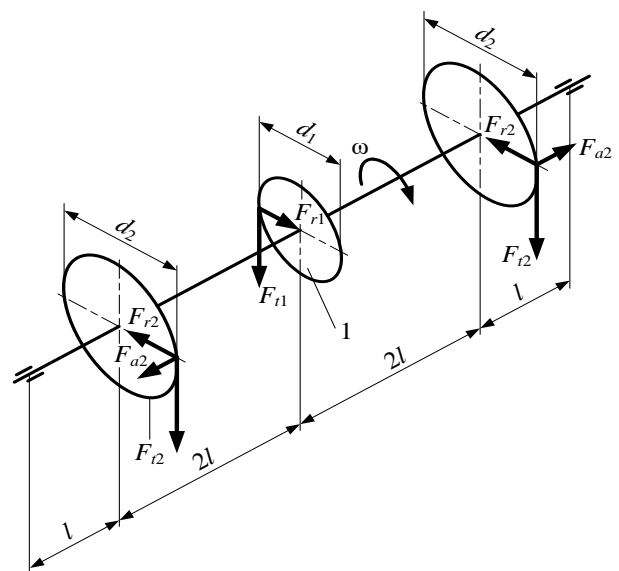
Определить диаметр вала d_v из условия прочности в опасном сечении, если заданы:

- передаваемая мощность P ;
- частота вращения n ;
- диаметры зубчатых колес d ;
- диаметр шкива d_1 , линейный размер l ;
- допускаемое напряжение материала вала $[\sigma]$.

Соотношение сил принять:

$$F_r = 0,38F_t; F_a = 0,15F_t; F_1 = 2F_2.$$

При расчете использовать четвертую теорию прочности.



- Прочность при переменных напряжениях

Определить запас усталостной прочности S в сечениях В-В, Д-Д и Е-Е представленного на эскизе вала-шестерни.

Заданы: материал вала и его предел прочности σ_b , геометрические размеры сечения. Значения изгибающих моментов $M_{иx}$, $M_{иy}$, крутящего момента M_k и нормальной силы N определить непосредственным измерением эпюр. Масштабы построения эпюр $K_{Mи}$, $K_{Mк}$ и K_N заданы.

Дано:

$$K_{Mи} = 15 \text{ Н}\cdot\text{м}/\text{мм};$$

$$K_{Mк} = 6 \text{ Н}\cdot\text{м}/\text{мм};$$

$$K_N = 300 \text{ Н}/\text{мм};$$

$$d_f = 51 \text{ мм};$$

$$d = 30 \text{ мм};$$

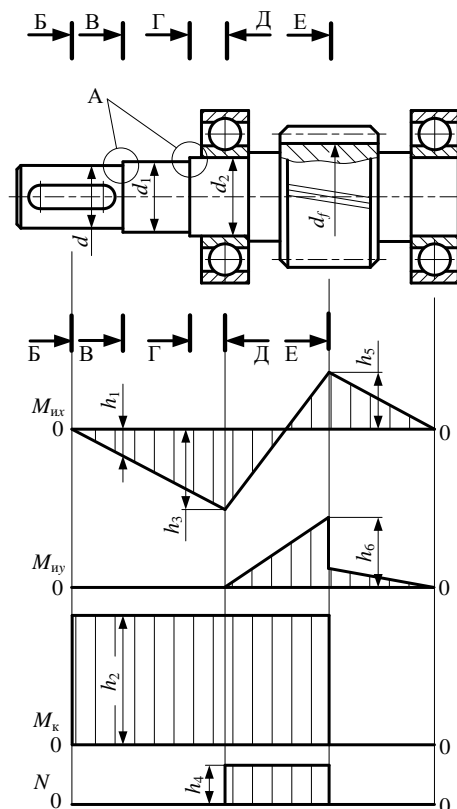
$$d_1 = 35 \text{ мм};$$

$$d_2 = 40 \text{ мм};$$

$$\sigma_b = 780 \text{ МПа};$$

$$r = 0,5 \text{ мм};$$

материал вала – 30ХГСА.



8.3.3. Перечень заданий, выполняемых в ходе лабораторных работ:

«Не предусмотрено»

8.3.4. Перечень заданий, выполняемых в ходе расчетной работы:

«Не предусмотрено»

8.3.5. Перечень заданий, выполняемых в ходе домашней работы:

«Не предусмотрено»

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. В чем состоит проблема надежности?
2. Какими критериями определяется надежность изделий?
3. Что такое равнопрочность деталей машин?
4. Что является причинами отказов машин?
5. Каковы пути обеспечения надежности при проектировании машин?
6. Назовите физические свойства модели материала.
7. Что называют брусом, пластиной, оболочкой и массивом?
8. Какие модели нагрузений используют в расчетах конструкций?
9. Что представляют собой внутренние силы и каким методом они выявляются?
10. Что называют нормальным и касательным напряжением?
11. Какие деформации называются угловыми и линейными?
12. В чем состоит принцип независимости действия сил?
13. Какова общая схема расчета на прочность элемента конструкции?
14. Какой случай деформации стержня называется растяжением или сжатием?
15. Почему расчет прочности стержней при растяжении выполняют по нормальным напряжениям в опасном сечении?
16. В каких сечениях растянутого стержня возникают наибольшие касательные напряжения?
17. Что показывает коэффициент Пуассона?

18. Что характеризует диаграмма растяжения и какие характеристики материала определяют из диаграммы?
19. Какова идея оценки прочностной надежности элемента конструкции?
20. При каком нагружении стержень испытывает чистый сдвиг?
21. Напишите соотношение для закона Гука при чистом сдвиге.
22. Какой вид деформации называют кручением?
23. Что называют жесткостью сечения при кручении?
24. Выведите формулу для определения касательных напряжений при кручении.
25. Выведите формулу для определения полного угла закручивания круглого стержня.
26. Как рассчитывается на прочность вал круглого поперечного сечения?
27. Какие виды напряженного состояния могут образоваться в точках элементов конструкций?
28. Какие площадки называют главными и как они расположены друг относительно друга?
29. Чему равны касательные и нормальные напряжения на главных площадках?
30. Чему равна сумма нормальных напряжений на любых двух взаимно перпендикулярных площадках?
31. Какого назначения теории прочности?
32. В чем сущность 3-й и 4-й теорий прочности?
33. Какой вид деформации называют изгибом? Чем отличается чистый изгиб от поперечного?
34. Назовите правила знаков для внутренних силовых факторов.
35. Как вычисляются изгибающий момент и перезывающая сила в сечении стержня?
36. Каким образом на эпюрах изгибающих моментов отражается наличие приложенных к стержню сосредоточенных изгибающих моментов?
37. Что представляют собой эпюры внутренних силовых факторов?
38. Как распределяются деформации по высоте сечения при изгибе?
39. Что называется моментом инерции и жесткостью сечения стержня при изгибе?
40. От каких параметров зависят нормальные напряжения при чистом изгибе? Выведите формулу для вычисления этих напряжений.
41. В чем состоят достоинства стандартных профилей сечений по сравнению, например, с прямоугольным сечением стержня при изгибе?
42. Какой вид имеют эпюры нормальных и касательных напряжений в стержне прямоугольного сечения при поперечном изгибе?
43. Как определяются положения опасных сечений или точек?
44. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня при изгибе с кручением и какие точки сечения являются опасными?
45. Что характеризует кривая усталости и какие характеристики материала определяют из диаграммы?
46. Какой цикл изменения напряжений принимается при расчете запаса прочности по нормальным напряжениям? Как определяются амплитудные и средние напряжения цикла?
47. Какой цикл изменения напряжений принимается при расчете запаса прочности по касательным напряжениям? Как определяются амплитудные и средние напряжения цикла?
48. Как учитываются конструктивные элементы вала при уточненном расчете?
49. Показать влияние концентраторов напряжений на диаграмме изменения запаса прочности.
50. Как учитываются абсолютные размеры вала и чистота обработки поверхности при уточненном расчете?
51. Что следует предпринять, если не обеспечивается выполнение условия прочности при уточненном расчете вала?

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.