

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

ФГОС введен в действие приказом №1000 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 25.08.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПЛА, протокол заседания кафедры №5/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Куриленко Г. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Пустовой Н. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Рахимьянов Х. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.11 способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств; в части следующих результатов обучения:
32. знать методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств
Компетенция ФГОС: ПК.5 способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ; в части следующих результатов обучения:
у2. владеть навыками проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тела

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Сопротивление материалов</i>	
ПК.5.у2 владеть навыками проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тела	
1.владеть навыками проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тела	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.11.32 знать методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств	
2.о множестве задач прочностной надежности, решаемых в процессе проектирования конструкции, и методах их решения в зависимости от особенностей конкретной конструкции;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.о различиях в подходах к решению вопросов прочностной надежности конструкций и оценке точности решений;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.Методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, динамическую прочность.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.Понятие прочностной надежности, критерии, модели прочностной надежности.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Введение в курс сопротивления материалов				
1. Введение.	0	2	2, 3, 4, 5	Введение в курс. Проверка необходимых знаний.
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Сдвиг. Кручение				

4. Кручение. Чистый сдвиг. Анализ напряженного состояния при чистом сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Кручение стержня тонкостенного замкнутого поперечного сечения. Кручение стержня сплошного прямоугольного сечения. Кручение стержня тонкостенного открытого сечения. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Критерии рациональности формы поперечных сечений при кручении.	0	1	1, 2, 3, 4, 5	Слушают, ведут конспект, задают вопросы
Дидактическая единица: Растяжение и сжатие				
4. Центральное растяжение-сжатие прямого стержня. Внутренние силовые факторы в стержне при центральном растяжении-сжатии. Нормальная сила, нормальные напряжения в поперечных сечениях. Гипотеза плоских сечений	0	1	1, 2, 3, 4, 5	Слушают, ведут конспект, задают вопросы
Дидактическая единица: Сложное сопротивление				
6. Сложное сопротивление. Косой изгиб, напряжение в поперечном сечении, нейтральная линия, определение перемещений, расчет на прочность и жесткость. Определение напряжений при внецентренном растяжении-сжатии, уравнение нейтральной линии, ядро сечения, расчет на прочность. Изгиб с кручением вала круглого поперечного сечения.	0	1	1, 2, 3, 4, 5	Слушают, ведут конспект, задают вопросы
Дидактическая единица: Динамические и периодически меняющиеся во времени нагрузки				

8. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций. Силы инерции. Расчет поступательно движущихся систем. Расчет равномерно вращающихся систем. Удар. Понятие удара. Механические процессы, сопровождающие удар. Техническая теория удара. Удар по системе без учета массы системы. Удар по системе, масса которой сосредоточена в точке удара. Приведение массы системы в точку удара. Элементы рационального проектирования систем при ударном нагружении. Колебания упругих систем. Свободные и вынужденные колебания системы с одной степенью свободы.	0	2	1, 2, 3, 4, 5	Слушают, ведут конспект, задают вопросы
Дидактическая единица: Устойчивость сжатых стержней				
8. Устойчивость сжатых стержней. Понятие потери устойчивости для идеального стержня. Критическая сила. Задача Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами пропорциональности. Зависимость критических напряжений от гибкости. Поверочный и проектировочный расчеты на устойчивость. Энергетический метод определения критической нагрузки. Особенности задачи продольно-поперечного изгиба. Приближенная формула для расчета прогибов при продольно-поперечном изгибе. Определение напряжений и запаса прочности с использованием приближенной формулы.	0	1	1, 2, 3, 4, 5	Слушают, ведут конспект, задают вопросы

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Статически неопределимые системы				

1. Испытание на растяжение	2	2	1, 2, 3, 4, 5	Определяют основные механические характеристики пластичных и хрупких материалов; физический эксперимент
----------------------------	---	---	---------------	---

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Растяжение и сжатие				
1. Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии, кручении, изгибе	0	1	1, 2, 3, 4, 5	Изучают методику построения эпюр внутренних силовых факторов
2. Расчеты на прочность и жесткость стержней при растяжении и сжатии. Статически определимые и неопределимые задачи	0	1	1, 2, 3, 4, 5	Изучают методику расчетов на прочность и жесткость стержневых систем, приобретают опыт применения методов по расчету типовых расчетных схем
4. Расчеты на прочность и жесткость стержней при кручении	0	1	1, 2, 3, 4, 5	Изучают методику расчетов на прочность и жесткость стержневых систем, приобретают опыт применения методов по расчету типовых расчетных схем
5. Расчеты стержней на прочность и жесткость при изгибе	0	1	1, 2, 3, 4, 5	Изучают методику расчетов на прочность и жесткость стержневых систем, приобретают опыт применения методов по расчету типовых расчетных схем
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Статически неопределимые системы				
8. Раскрытие статической неопределимости	2	2	1, 2, 3, 4, 5	Решение задач

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Контрольные работы	1, 2, 3, 4, 5	26	0
: Сопротивление материалов : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу "Сопротивление материалов" для 2 курса факультета летательных аппаратов дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Темников и др.]. - Новосибирск, 2008. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3489.rar				
2	РГЗ	1, 2, 3, 4, 5	34	4
: Сопротивление материалов : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу "Сопротивление материалов" для 2 курса факультета летательных аппаратов дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Темников и др.]. - Новосибирск, 2008. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3489.rar				
3	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5	20	0

проработка лекций, решение задач: Сопротивление материалов : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу "Сопротивление материалов" для 2 курса факультета летательных аппаратов дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Темников и др.]. - Новосибирск, 2008. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3489.rar				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	10	0
: Сопротивление материалов : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу "Сопротивление материалов" для 2 курса факультета летательных аппаратов дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Темников и др.]. - Новосибирск, 2008. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3489.rar				
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	1, 2, 3, 4, 5	10	0
: Расчетно-проектировочные задания по прикладной механике. (Раздел "Элементы теории пластин и оболочек") : методические разработки по курсу "Прикладная механика" для 2 курса ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. А. Куриленко]. - Новосибирск, 2010. - 10, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133002 Сопротивление материалов : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу "Сопротивление материалов" для 2 курса факультета летательных аппаратов дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Темников и др.]. - Новосибирск, 2008. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3489.rar				
2	РГЗ	1, 2, 3, 4, 5	20	0
Решение задач: Сопротивление материалов : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу "Сопротивление материалов" для 2 курса факультета летательных аппаратов дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Темников и др.]. - Новосибирск, 2008. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3489.rar				
3	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4	10	0
проработка лекций, решение задач: Расчетно-проектировочные задания по прикладной механике. (Раздел "Элементы теории пластин и оболочек") : методические разработки по курсу "Прикладная механика" для 2 курса ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. А. Куриленко]. - Новосибирск, 2010. - 10, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133002 Сопротивление материалов : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу "Сопротивление материалов" для 2 курса факультета летательных аппаратов дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Темников и др.]. - Новосибирск, 2008. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3489.rar				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	24	2
работа с учебниками, собеседование с преподавателем: Расчетно-проектировочные задания по прикладной механике. (Раздел "Элементы теории пластин и оболочек") : методические разработки по курсу "Прикладная механика" для 2 курса ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. А. Куриленко]. - Новосибирск, 2010. - 10, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133002 Сопротивление материалов : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу "Сопротивление материалов" для 2 курса факультета летательных аппаратов дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Темников и др.]. - Новосибирск, 2008. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3489.rar				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail

Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Кейс-стади:Проведение эксперимента	ПК.11;
Формируемые умения: з2. знать методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств		
Краткое описание применения: Выбор модели, проведение измерений		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Расчетно-проектировочные задания по прикладной механике. (Раздел "Элементы теории пластин и оболочек") : методические разработки по курсу "Прикладная механика" для 2 курса ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. А. Куриленко]. - Новосибирск, 2010. - 10, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133002"		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 6		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Лекция:</i>	5	10
<i>Практические занятия:</i>	5	10
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Расчетно-проектировочные задания по прикладной механике. (Раздел "Элементы теории пластин и оболочек") : методические разработки по курсу "Прикладная механика" для 2 курса ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. А. Куриленко]. - Новосибирск, 2010. - 10, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133002 "		
<i>РГЗ:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Расчетно-проектировочные задания по прикладной механике. (Раздел "Элементы теории пластин и оболочек") : методические разработки по курсу "Прикладная механика" для 2 курса ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. А. Куриленко]. - Новосибирск, 2010. - 10, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133002 "		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Семестр: 7		
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Расчетно-проектировочные задания по прикладной механике. (Раздел "Элементы теории пластин и оболочек") : методические разработки по курсу "Прикладная механика" для 2 курса ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. А. Куриленко]. - Новосибирск, 2010. - 10, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133002 "		
<i>РГЗ:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Расчетно-проектировочные задания по прикладной механике. (Раздел "Элементы теории пластин и оболочек") : методические разработки по курсу "Прикладная механика" для 2 курса ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. А. Куриленко]. - Новосибирск, 2010. - 10, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133002 "		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Расчетно-проектировочные задания по прикладной механике. (Раздел "Элементы теории пластин и оболочек") : методические разработки по курсу "Прикладная механика" для 2 курса ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. А. Куриленко]. - Новосибирск, 2010. - 10, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133002 "		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля			
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Зачет	Экзамен
ПК.11	з2. знать методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств	+	+	+	+
ПК.5	у2. владеть навыками проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тела	+	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Атапин В.Г. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы [Электронный ресурс]: учебник/ В.Г. Атапин, А.Н. Пель, А.И. Темников— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 507 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45435.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Сборник заданий по сопротивлению материалов : учебное пособие / [В. Г. Атапин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 287 с. : табл., ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/atapin.pdf>. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
3. Атапин В. Г. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы : [учебник] / В. Г. Атапин, А. Н. Пель, А. И. Темников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 507 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000158716

Дополнительная литература

1. Атапин В. Г. Сопротивление материалов : краткий теоретический курс : учебное пособие / В. Г. Атапин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 202, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153911
2. Атапин В. Г. Сопротивление материалов : учебник / В. Г. Атапин, А. Н. Пель, А. И. Темников. - Новосибирск, 2006. - 555 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/atapin.pdf>
3. Красюк А.М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Красюк, А.А. Рыков— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 164 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45433.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Сопротивление материалов : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу "Сопротивление материалов" для 2 курса факультета летательных аппаратов дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Темников и др.]. - Новосибирск, 2008. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3489.rar>
2. Расчетно-проектировочные задания по прикладной механике. (Раздел "Элементы теории пластин и оболочек") : методические разработки по курсу "Прикладная механика" для 2 курса ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. А. Куриленко]. - Новосибирск, 2010. - 10, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000133002

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Office
- 2 Windows
- 3 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Чтение лекций
2	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Самостоятельная подготовка

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

Образовательная программа: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль: Конструкторско-технологический

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Сопротивление материалов приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.11/НИ способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	з2. знать методы моделирования, расчета систем элементов оборудования машиностроительных производств	Введение. Испытание на растяжение Кручение. Чистый сдвиг. Анализ напряженного состояния при чистом сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Кручение стержня тонкостенного замкнутого поперечного сечения. Кручение стержня сплошного прямоугольного сечения. Кручение стержня тонкостенного открытого сечения. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Критерии рациональности формы поперечных сечений при кручении. Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии, кручении, изгибе Раскрытие статической неопределимости Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций. Силы инерции. Расчет поступательно движущихся систем. Расчет равномерно вращающихся систем. Удар. Понятие удара. Механические процессы, сопровождающие удар. Техническая теория удара. Удар по системе без учета массы системы. Удар по системе, масса которой сосредоточена в точке удара. Приведение массы системы в точку удара. Элементы рационального проектирования систем при ударном нагружении. Колебания упругих систем. Свободные и вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Расчеты на прочность и жесткость стержней при кручении Расчеты на прочность и жесткость стержней при растяжении и сжатии. Статически определимые и	Контрольная работа «Расчет балок на прочность» РГЗ, Разделы «Растяжение, сжатие», «Сложное нагружение»	Зачет Вопросы 1-17 Экзамен, Вопросы 1-32

		неопределимые задачи Расчеты стержней на прочность и жесткость при изгибе Сложное сопротивление. Косой изгиб, напряжение в поперечном сечении, нейтральная линия, определение перемещений, расчет на прочность и жесткость. Определение напряжений при внецентренном растяжении-сжатии, уравнение нейтральной линии, ядро сечения, расчет на прочность. Изгиб с кручением вала круглого поперечного сечения. Устойчивость сжатых стержней. Понятие потери устойчивости для идеального стержня. Критическая сила. Задача Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами пропорциональности. Зависимость критических напряжений от гибкости. Поверочный и проекторочный расчеты на устойчивость. Энергетический метод определения критической нагрузки. Особенности задачи продольно-поперечного изгиба. Приближенная формула для расчета прогибов при продольно-поперечном изгибе. Определение напряжений и запаса прочности с использованием приближенной формулы. Центральное растяжение-сжатие прямого стержня. Внутренние силовые факторы в стержне при центральном растяжении-сжатии. Нормальная сила, нормальные напряжения в поперечных сечениях. Гипотеза плоских сечений		
ПК.5/ПК способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и	у2. владеть навыками проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тела	Испытание на растяжение Кручение. Чистый сдвиг. Анализ напряженного состояния при чистом сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Кручение стержня тонкостенного замкнутого поперечного сечения. Кручение стержня сплошного прямоугольного сечения. Кручение стержня тонкостенного открытого сечения. Расчеты на прочность	Контрольная работа «Расчет балок на прочность» РГЗ, Разделы «Растяжение, сжатие», «Сложное нагружение»	Зачет Вопросы 1-17 Экзамен, Вопросы 1-32

эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ		и жесткость при кручении. Критерии рациональности формы поперечных сечений при кручении. Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии, кручении, изгибе Раскрытие статической неопределимости Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций. Силы инерции. Расчет поступательно движущихся систем. Расчет равномерно вращающихся систем. Удар. Понятие удара. Механические процессы, сопровождающие удар. Техническая теория удара. Удар по системе без учета массы системы. Удар по системе, масса которой сосредоточена в точке удара. Приведение массы системы в точку удара. Элементы рационального проектирования систем при ударном нагружении. Колебания упругих систем. Свободные и вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Расчеты на прочность и жесткость стержней при кручении Расчеты на прочность и жесткость стержней при растяжении и сжатии. Статически определимые и неопределимые задачи Расчеты стержней на прочность и жесткость при изгибе Сложное сопротивление. Косой изгиб, напряжение в поперечном сечении, нейтральная линия, определение перемещений, расчет на прочность и жесткость. Определение напряжений при внецентренном растяжении-сжатии, уравнение нейтральной линии, ядро сечения, расчет на прочность. Изгиб с кручением вала круглого поперечного сечения. Устойчивость сжатых стержней. Понятие потери устойчивости для идеального стержня. Критическая сила. Задача Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней за пределами пропорциональности. Зависимость критических напряжений от гибкости. Поверочный и проекторочный расчеты на		
--	--	--	--	--

		устойчивость. Энергетический метод определения критической нагрузки. Особенности задачи продольно-поперечного изгиба. Приближенная формула для расчета прогибов при продольно-поперечном изгибе. Определение напряжений и запаса прочности с использованием приближенной формулы. Центральное растяжение-сжатие прямого стержня. Внутренние силовые факторы в стержне при центральном растяжении-сжатии. Нормальная сила, нормальные напряжения в поперечных сечениях. Гипотеза плоских сечений		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, в 7 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.11/НИ, ПК.5/ПК.

Экзамен и зачет проводятся в устной форме, по билетам (пример приводится в паспорте зачета и экзамена).

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (РГЗ), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, контрольной работы.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (РГЗ), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.11/НИ, ПК.5/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое

содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прочности летательных аппаратов

Паспорт экзамена

по дисциплине «Сопротивление материалов», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется из вопросов, список которых приведен ниже. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Цели и задачи курса сопротивление материалов.
2. Совместное действие изгиба и кручения
3. Задача. Сколько главных центральных осей имеют сечения в виде:
 - равнобедренного треугольника,
 - равностороннего треугольника,
 - прямоугольника,
 - квадрата,
 - круга?

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные

ошибки, например, вычислительные,
оценка составляет 20-25 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 26-30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 31-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Соппротивление материалов»

1. Цели и задачи курса сопротивление материалов.
2. Алгоритм расчета на прочность.
3. Понятие о внутренних силах. Их расчет по методу сечений.
4. Условие прочности.
5. Основные гипотезы и принципы в сопротивлении материалов.
6. Понятие о напряжении.
7. Понятие о деформациях.
8. Методы расчета элементов конструкций.
9. Расчет на прочность при растяжении-сжатии.
10. Расчет на жесткость при растяжении-сжатии.
11. Построение эпюр перемещений при растяжении-сжатии.
12. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии.
13. Использование принципа независимости действия сил при решении задач.
14. Испытание на растяжение. Диаграмма растяжения. Основные механические характеристики.
15. Испытание на сжатие пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики.
16. Понятие о напряженном состоянии в точке (общий случай). Тензор напряжений.
17. Главные площадки. Главные напряжения. Типы напряженных состояний.
18. Деформированное состояние в точке. Тензор деформаций.
19. Обобщенный закон Гука.
20. Основные геометрические характеристики плоских сечений. Их свойства.
21. Расчет напряжений и деформаций при кручении.
22. Рациональные формы поперечных сечений при кручении.
23. Рациональные формы поперечных сечений при кручении бруса.
24. Плоский изгиб. Его разновидности.
25. Расчет на прочность при чистом плоском изгибе.
26. Расчет касательных напряжений при поперечном плоском изгибе
27. Рациональные формы сечений при плоском изгибе.
28. Расчет на жесткость при плоском изгибе.

- 29. Алгоритм расчета при сложном нагружении.
- 30. Косой изгиб.
- 31. Внецентренное растяжение-сжатие.
- 32. Совместное действие изгиба и кручения.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Сопротивление материалов», 6 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам первой части программы, включает несколько заданий. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Работа считается **не выполненной**, если задачи не решены, оценка составляет менее 10 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если решены не все задачи, оценка составляет 10-12 баллов.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если решены все задачи, имеются отдельные недочеты в решении, нет достаточного теоретического обоснования, оценка составляет 13-15 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены, оформление соответствует требованиям, продемонстрировано понимание необходимого теоретического материала, оценка составляет 16-20 баллов.

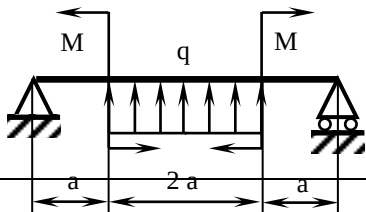
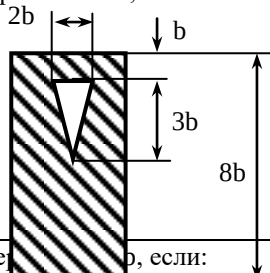
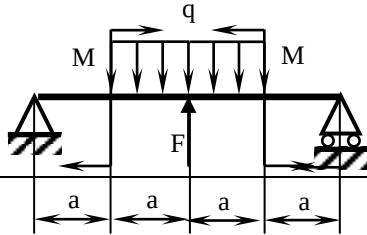
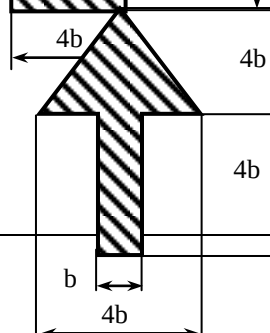
3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины (табл.6.1).

4. Пример варианта контрольной работы

Тема Расчет балок на прочность при плоском изгибе

Примеры задания

Вариант 1 Построить эпюры внутренних силовых факторов $M=3qa^2$ 	Определить размер сечения b, если: $a=1$ м $[\sigma]=160$ МПа $q=10$ кН/м 
Вариант 7 Построить эпюры внутренних силовых факторов $M=2qa^2$ $F=2qa$ 	Определить размер сечения b, если: $a=1$ м $[\sigma]=160$ МПа $q=10$ кН/м 

Паспорт расчетно-графической работы

по дисциплине «Сопротивление материалов», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы по дисциплине студенты должны решить задания в соответствии с методическими указаниями.

Обязательные структурные части РГР:

- Титульный лист
- Задание
- Решение, теоретическое обоснование решения
- Выводы

Оцениваемые позиции:

- Правильность решения
- Подробность теоретического обоснования
- Аккуратность и грамотность выполнения работы

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГР, решение формальное, студент не продемонстрировал знание основных определений, оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГР выполнены формально: задачи решены с отдельными недочетами, оценка составляет 10-12 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, имеются отдельные недочеты в решении, нет достаточного теоретического обоснования, оценка составляет 13-15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены, оформление отчета соответствует требованиям, продемонстрировано понимание необходимого теоретического материала, оценка составляет 16-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. В качестве максимального берется балл из таблицы 6.1.

4. Примерный перечень заданий РГР

Раздел 1 . Тема "Растяжение-сжатие". Выполняется расчет: статически определимого ступенчатого стержня; статически неопределимой системы.

Раздел 2. Тема "Кручение". Выполняется расчет на прочность и жесткость статически неопределимого стержня.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прочности летательных аппаратов

Паспорт зачета

по дисциплине «Сопротивление материалов», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из одного вопроса. Список вопросов приведен ниже. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. . Понятие об устойчивости деформируемых систем.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10- 12 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи,

оценка составляет 13-15 *баллов*.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 16-20 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Понятие об устойчивости деформируемых систем.
2. Гибкость стержня.
3. Расчет критического напряжения в зависимости от гибкости стержня.
4. Расчет на устойчивость по коэффициенту продольного изгиба.
5. Три типа задач при расчетах на устойчивость.
6. Определение перемещений по интегралу Мора.
7. Определение перемещений по формулам Верещагина и Симпсона.
8. Особенности динамических задач.
9. Принцип Даламбера.
10. Основные положения инженерной теории удара.
11. Расчет на прочность и жесткость по инженерной теории удара.
12. Собственные и вынужденные колебания.
13. Расчет собственной частоты.
14. Понятие о резонансе.
15. Расчет на прочность и жесткость при вынужденных колебаниях.
16. Понятие об усталостной прочности.
17. Расчет на усталостную прочность.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Сопротивление материалов», 7 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам первой части программы, включает несколько заданий. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Работа считается **не выполненной**, если задачи не решены, оценка составляет менее 10 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если решены не все задачи, оценка составляет 10-12 баллов.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если решены все задачи, имеются отдельные недочеты в решении, нет достаточного теоретического обоснования, оценка составляет 13-15 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены, оформление соответствует требованиям, продемонстрировано понимание необходимого теоретического материала, оценка составляет 16-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины (табл.6.1).

4. Пример варианта контрольной работы

Найти собственную частоту изгибных колебаний материальной точки массой M , закрепленной на свободном конце стержня изгибной жесткости C . Противоположный конец стержня заземлен.

Паспорт расчетно-графической работы

по дисциплине «Сопротивление материалов», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы по дисциплине студенты должны решить задания в соответствии с методическими указаниями.

Обязательные структурные части РГР:

- Титульный лист
- Задание
- Решение, теоретическое обоснование решения
- Выводы

Оцениваемые позиции:

- Правильность решения
- Подробность теоретического обоснования
- Аккуратность и грамотность выполнения работы

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГР, решение формальное, студент не продемонстрировал знание основных определений, оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГР выполнены формально: задачи решены с отдельными недочетами, оценка составляет 10-12 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, имеются отдельные недочеты в решении, нет достаточного теоретического обоснования, оценка составляет 13-15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены, оформление отчета соответствует требованиям, продемонстрировано понимание необходимого теоретического материала, оценка составляет 16-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. В качестве максимального берется балл из таблицы 6.1.

4. Примерный перечень заданий РГР

Раздел 3. Тема “Изгиб”. В раздел включается комплект задач, в которых отрабатываются навыки построения эпюр в балках, и основная задача, в которой кроме построения эпюр производится: □ определение допускаемой нагрузки при рациональном расположении сложного поперечного сечения, имеющего одну ось симметрии; □ определение перемещений на основе метода начальных параметров с построением эпюр углов поворота сечений и прогибов балки; □ подбор двутаврового поперечного сечения при найденной нагрузке.

Раздел 4. Сложное сопротивление. Предлагается рассчитать промежуточный вал косозубой зубчатой передачи с целью определения его диаметра.