

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР и РР

_____ Л.В.Заляжных

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

наименование дисциплины

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**

Профиль подготовки **Экономика предприятий и организаций**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения **очная, заочная**

(очная, очно-заочная и др.)

г. Лесной – 2018 г.

Форма обучения	Очная
Объём учебных занятий в часах	108
- аудиторные занятия:	50
- лекций	26
- лабораторных	-
- практических	24
- самостоятельная работа	58
Форма отчётности	зачет

Учебная группа –

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена на заседании кафедры «Технологии машиностроения» ТИ НИЯУ МИФИ «__» _____ 20__ года, протокол № __ и рекомендована для подготовки бакалавров.

И.о.заведующего кафедрой _____ Е.В. Козлова

«__» _____ 201__ г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Сопротивление материалов» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств и методов расчета элементов конструкций и типовых конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина «Сопротивление материалов» изучается студентами первого курса, входит в общепрофессиональный модуль раздела Б.1 по направлению подготовки ОС ВО НИЯУ МИФИ «Экономика» профиля подготовки «Экономика предприятий и организаций».

Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: «Теоретические основы прогрессивных технологий», «Математика».

Входными умениями, знаниями студента, необходимыми при освоении данной дисциплины, приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин, являются:

- Умение использовать фундаментальные знания естественнонаучных дисциплин (механика, дифференцирование и интегрирование) в профессиональной деятельности (**ОСПК-2: Теоретические основы прогрессивных технологий, Математика**).

Изучение дисциплины необходимо для ориентации в стоимости продукции машиностроительных производств, а также при практической работе выпускников по специальности.

Указанные связи и содержание дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОСПК-2, ПСК-9.

Код компетенции	Компетенция
ОСПК-2	способность использовать фундаментальные знания естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ПСК-9	способность собирать, интерпретировать и анализировать научно-техническую информацию на предприятиях, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии

После изучения данной дисциплины будущий бакалавр должен

Знать:

- методику расчетов на определение рабочих и допускаемых напряжений;
- методику определения рабочих запасов прочности;
- основные расчетные схемы.

Уметь:

- в соответствии с внешней нагрузкой выбирать необходимую расчетную схему и в зависимости от последней определять внутренние силовые факторы, строить их эпюры;
- вычислять нормальные и касательные напряжения для любого вида нагружения;
- вычислять линейные и угловые деформации при растяжении, сдвиге, кручении, изгибе.

Владеть:

- навыками расчета отдельных элементов конструкции и их соединений на прочность;
- навыками выбора из имеющегося списка технологии производства деталей или сборочных узлов исходя из условий прочности и экономичности;
- навыками расчетов на устойчивость.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак. часах				Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1. Расчеты на прочность и жесткость при элементарных случаях нагружения	1-9	18	16		26	Дкл1(3) КР1(3) КР2(5) Зд1(6) ДЗ1(9)	КИ1(9)	40
2	Раздел 2. Расчеты на прочность и жесткость при сложном сопротивлении	10-18	8	8		26	Дкл2(11) КР3(12) ДЗ2(13) Зд2(15) ДЗ3(16)	КИ2(18)	40
	Зачет								20
	ИТОГО		26	24		58			100

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Расчеты на прочность и жесткость при элементарных случаях нагружения

1) Введение. Деформации. Схематизация. Метод сечений.

Наука о сопротивлении материалов, ее связь с другими дисциплинами.

Требования к конструкциям и их связь с задачами курса.

Деформации и разрушение твердых тел. Деформации упругие и пластические, упругость и пластичность. Деформации линейные и угловые.

Схематизация тел, свойств материалов, внешних сил. Определение стержня, пластины, оболочки. Допущения, принимаемые для материалов. Принцип независимости действия сил. Принцип Сен-Венана. Внешние силы и их классификация. Заданные нагрузки и реакции опор. Нагрузки статические и динамические.

Внутренние силовые факторы и метод их определения (метод сечений). Напряжения: полное, нормальное и касательное. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержня. Классификация типов нагружения стержня по внутренним силовым факторам.

2) Центральное растяжение и сжатие

Растяжение и сжатие прямого стержня. Гипотеза Бернулли. Внутренние силы и напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса, их эпюры.

Абсолютное и относительное удлинение стержня, закон Гука. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона).

Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и осевых перемещений сечений.

Опытное изучение свойств материалов. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграмма растяжения. Основные механические характеристики материала: предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, условный предел текучести, предел прочности. Характеристики пластичности материала. Механические свойства материалов при сжатии. Диаграмма сжатия пластичного материала. Диаграммы растяжения и сжатия хрупкого материала. Энергия деформации при растяжении-сжатии.

Расчет на прочность. Допускаемые напряжения и их определение, коэффициент запаса прочности. Составление условий прочности при растяжении; расчет на прочность по напряжениям; расчет на прочность по коэффициенту запаса. Три типа задач при расчете на прочность: проверка прочности, подбор сечений, определение допускаемой нагрузки.

Статически определимые и статически неопределимые системы, методы их решения. Температурные и монтажные напряжения.

3) Теории прочности.

Назначение и развитие теорий прочности. Понятие эквивалентного напряжения.

Теория наибольших нормальных напряжений; теория наибольших касательных напряжений; теория наибольших линейных удлинений; энергетическая теория прочности. Теория прочности О. Мора

Составление условий прочности при сложном (плоском и объемном) напряженном состоянии по всем теориям прочности.

4) Сдвиг и кручение. Пружины.

Чистый сдвиг как частный случай плоского напряженного состояния. Напряжения и деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге, модуль упругости при сдвиге. Условие прочности при сдвиге. Потенциальная энергия при сдвиге. Виды расчетов.

Кручение. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Анализ напряженного состояния при кручении. Внутренние силовые факторы, касательные

напряжения, их эпюры. Полярный момент инерции и момент сопротивления кручению сечения вала.

Допускаемые напряжения при кручении. Деформация кручения. Расчет валов на прочность и жесткость.

Чистое кручение стержней некруглого сечения.

Напряжения и деформации в винтовых пружинах с малым шагом. Расчет на прочность и жесткость. Проектировочный расчет пружин.

5) Геометрические характеристики плоских сечений

Статический момент площади плоского сечения.

Осевые, полярные, центробежные моменты инерции. Радиусы инерции.

Зависимость между моментами инерции для параллельных осей. Осевые моменты инерции простейших сечений относительно центральных осей. Моменты инерции для сложных сечений.

6) Прямой поперечный изгиб

Деформация прямого поперечного изгиба. Внутренние силовые факторы, возникающие в поперечных сечениях балок, их эпюры.

Правила для проверки эпюр сил и моментов.

Чистый изгиб. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Условие прочности по нормальным напряжениям. Вычисление моментов сопротивления простейших сечений. Моменты сопротивления для сложных сечений. Виды расчетов по нормальным напряжениям.

Касательные напряжения при поперечном изгибе. Условие прочности по касательным напряжениям.

Напряженное состояние при изгибе.

7) Деформации балок при изгибе. Методы определения перемещений

Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирование. Интеграл Мора. Способ Верещагина.

Раздел 2. Расчеты на прочность и жесткость при сложном сопротивлении

8) Деформации балок при изгибе. Методы определения перемещений

Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирование. Интеграл Мора. Способ Верещагина.

9) Расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем методом сил

Теоремы о взаимности работ и перемещений.

Расчет статически определимых рам. Внутренние силовые факторы, их эпюры. Определение напряжений и перемещений. Расчет рам на прочность и жесткость.

Статически неопределимые плоские рамы. Степень статической неопределимости. Выбор основной системы. Раскрытие статической неопределимости методом сил. Составление канонических уравнений метода сил.

10) Сложное сопротивление

Сложное сопротивление. Общий алгоритм решения задач.

Косой изгиб. Определение нормальных напряжений. Определение нейтральной оси. Условие прочности при косом изгибе. Определение перемещений.

Расчет на прочность при совместном действии изгиба и растяжения или сжатия.

Внецентренное сжатие или растяжение. Определение напряжений в поперечных сечениях бруса, определение нейтральной оси. Условие прочности. Ядро сечения.

Расчет на прочность при совместном действии кручения и изгиба. Применение теорий прочности.

11) Устойчивость сжатых стержней

Устойчивое и неустойчивое равновесие.

Формула Эйлера для определения критической нагрузки сжатого стержня.

Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Формула Эйлера для определения критического напряжения. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы.

Пределы применимости формулы Эйлера. Понятие о потере устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Формулы Ф.С. Ясинского.

Расчеты сжатых стержней на устойчивость по коэффициентам снижения допускаемых напряжений на простое сжатие. Расчет сжатых стержней на прочность и устойчивость. Подбор сечений сжатых стержней. Проектировочный расчет.

Стержни малой, средней и большой гибкости. Выбор материала и рациональных форм поперечных сечений для сжатых стержней.

12) Учет сил инерции. Расчеты на ударную нагрузку.

Учет сил инерции при расчетах на прочность. Вычисление напряжений при равноускоренном движении.

Ударная нагрузка и вызываемые ею в системе перемещения и напряжения в случае соударения одного груза с ударяемой системой.

Механические свойства материалов при ударе, ударная вязкость материала и ее определение.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел дисциплины	Наименование практических занятий	Количество часов	
		Аудиторных	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Расчеты на прочность и жесткость при элементарных случаях нагружения.	Растяжение и сжатие прямого стержня	2	5
	Чистый сдвиг	2	2
	Кручение	2	2
	Прямой поперечный изгиб	4	4
	Деформации при изгибе	6	6
Раздел 2. Расчеты на прочность и жесткость при сложном сопротивлении.	Расчет статически определимых рам	2	2
	Косой изгиб.	2	2
	Расчет на прочность при совместном действии изгиба и растяжения или сжатия	2	2
	Внецентренное сжатие или растяжение	2	2
Итого		24	24

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях. На самостоятельную работу по каждой теме выносятся следующие задания:

Задание 1. Проработать лекционный материал.

Задание 2. Подготовиться к контрольным мероприятиям согласно календарному плану.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к вопросам, рассматриваемым в пределах дисциплины; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков.

2. Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

Согласно учебному плану количество аудиторных часов по дисциплине – 50, из них проводимых в интерактивной форме – 12.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Количество часов
1	Раздел 1. Расчеты на прочность и жесткость при элементарных случаях нагружения.	Лекция. Практическое занятие	Дкл1 Зд1	6
2	Раздел 2. Расчеты на прочность и жесткость при сложном сопротивлении.	Лекция. Практическое занятие	Дкл2 Зд2	6

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Активные и интерактивные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения студентами знаний, успешное овладение умениями и навыками в области эффективного

использования ресурсов предприятия, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

Самостоятельная работа студентов (58 часов) подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы и интернет-источников для подготовки к докладам, контрольным работам и выполнению домашнего задания.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценка знаний студентов при освоении дисциплины основана на балльно-рейтинговой шкале, которая предназначена для комплексной оценки знаний студентов в течение всего курса учебной дисциплины (семестра) и ориентирована на получение объективной картины успеваемости студентов.

Оценка формируется как сумма баллов по всем контрольным мероприятиям на основе стобалльной системы и затем переводится в четырех балльную (русскую) и европейскую (ECTS) системы оценки качества обучения.

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Зачет	Оценка (ECTS)	Градация
90 - 100	5(отлично)	зачтено	A	отлично
85 - 89	4 (хорошо)		B	очень хорошо
75 - 84			C	хорошо
70 - 74			D	удовлетворительно
65 - 69	3 (удовлетворительно)		E	посредственно
60 - 64		F	неудовлетворительно	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	F	неудовлетворительно

Подробная оценка каждого мероприятия в баллах приведена в ФОС.

Балльно-рейтинговая шкала

Контрольное мероприятие	Домашние задания			Контрольные работы			Доклад	Задание Зд	Зачет	Максимальный итоговый балл
	ДЗ1	ДЗ2	ДЗ3	КР1	КР2	КР3				
Максимальный балл	10	10	10	10	10	10	5	5	20	100

В т.ч. Раздел 1

Контрольное мероприятие	Домашние задания	Контрольные работы		Доклад	Задание Зд	Максимальный итоговый балл
	ДЗ1	КР1	КР2	Дкл		
Максимальный балл	10	10	10	5	5	40

В т.ч. Раздел 2

Контрольное мероприятие	Домашние задания		Контрольные работы	Доклад	Задание Зд	Максимальный итоговый балл
	ДЗ2	ДЗ3	КРЗ	Дкл		
Максимальный балл	10	10	10	5	5	40

В конце второго семестра проводится зачет, где студенту предлагается ответить в устной форме на два вопроса.

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - 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.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - 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 виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - 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 из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Вопросы к зачету

1. Задачи курса. Прочность, жесткость, устойчивость конструкций. Виды деформаций.

2. Схематизация: тел, свойств материалов, сил. Реакции опор в шарнирно-подвижной, шарнирно-неподвижной опорах, заделке.
3. Внутренние силовые факторы и метод их определения. Напряжение, виды напряжений.
4. Растяжение и сжатие прямого стержня. Гипотеза Бернулли. Эпюра продольных сил и нормальных напряжений.
5. Абсолютное и относительное удлинение стержня. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Эпюры осевых перемещений при растяжении/сжатии.
6. Опытное изучение свойств материалов. Характеристики прочности материала.
7. Опытное изучение свойств материалов. Характеристики пластичности материала при опытном изучении свойств материала.
8. Энергия деформации при растяжении/сжатии.
9. Расчет на прочность при растяжении/сжатии. Допускаемые напряжения и их определение. Коэффициент запаса прочности. Условия прочности. Виды расчетов.
10. Статически определимые и статически неопределимые системы. Методы решения статически неопределимых систем при растяжении/сжатии. Температурные и монтажные напряжения.
11. Напряженное состояние в точке. Главные напряжения. Тензор напряжений.
12. Линейное напряженное состояние. Закон парности касательных напряжений.
13. Плоское напряженное состояние. Угол наклона главных площадок. Экстремальные нормальные напряжения. Круг Мора. Закон Гука для плоского напряженного состояния.
14. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука. Тензор деформаций. Инварианты напряженного состояния.
15. Эквивалентное напряжение. Теории прочности.
16. Сдвиг. Чистый сдвиг. Абсолютный сдвиг, угол сдвига. Потенциальная энергия при чистом сдвиге.
17. Расчет заклепочных соединений на срез и смятие.
18. Кручение. Правило знаков, эпюра крутящих моментов по длине вала.
19. Касательные напряжения в стержнях круглого сечения при кручении. Эпюра крутящих моментов по сечению вала. Допускаемые напряжения при кручении.
20. Деформации при кручении. Расчет валов на прочность и жесткость. Виды расчетов.
21. Потенциальная энергия при кручении. Статически определимые и статически неопределимые системы при кручении. Чистое кручение стержней некруглого сечения.
22. Напряжения и деформации в винтовых пружинах с малым шагом. Условия прочности и жесткости.
23. Геометрические характеристики плоских сечений: статический момент площади, момент инерции сечения, радиус инерции. Зависимость между моментами инерции сечения для параллельных осей.
24. Момент инерции сечения для простых сечений: прямоугольник, круг, кольцо, треугольник, прокатные профили. Момент инерции сечения для сложных сечений. Главные оси и главные моменты инерции.
25. Изгиб. Виды изгиба. Внутренние силовые факторы.
26. Правило знаков при изгибе. Примеры построения эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.
27. Зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью нагрузки. Правила проверки эпюр.
28. Грузовая линия и грузовая площадь при неравномерной нагрузке. Построение эпюр при неравномерной нагрузке. Шарниры в балках.
29. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Нейтральная ось. Потенциальная энергия при изгибе.
30. Условие прочности по нормальным напряжениям. Виды расчетов.
31. Моменты сопротивления простейших сечений.
32. Рациональные сечения балок при изгибе.

33. Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского.
34. Условие прочности по касательным напряжениям при изгибе.
35. Напряженное состояние при изгибе. Расчет по главным напряжениям.
36. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Аналитический способ интегрирования.
37. Интеграл Мора для определения прогиба и угла поворота при изгибе.
38. Способ Верещагина для определения прогиба и угла поворота при изгибе.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТАМ

Методические указания для студентов с описанием режима и характера аудиторной и самостоятельной учебной работы по дисциплине выложены на портале кафедры.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Кидакоев А.М. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для тестового контроля/ Кидакоев А.М., Шайлиев Р.Ш.— Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27232>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

2. Кирсанова Э.Г. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кирсанова Э.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/733>.— ЭБС «IPRbooks»

Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам
http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.6 ,
http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.11.13

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина обеспечена комплектом учебно-методической документации. Студенты занимаются в технически оснащённых аудиториях, соответствующих санитарным нормам и требованиям. Каждый студент имеет свой логин и пароль для доступа к электронному портфолио, в информационном пространстве которого находятся следующие документы дисциплины:

- рабочая программа;
- список вопросов к зачету;
- методические указания для студентов.

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ с учетом рекомендаций и ПрООП ВО по направлению подготовки «Экономика» профиля подготовки бакалавров «Экономика предприятий и организаций».

Автор: ст.преподаватель кафедры «Технология машиностроения» О.Э. Наймушина.

**10. СВЕДЕНИЯ О ПЕРЕРЕГИСТРАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА
ОЧЕРЕДНОЙ УЧЕБНЫЙ ГОД**

Учебный год	Учебные группы	Решение кафедры о перерегистрации (номер протокола, дата)	Фамилия, инициалы преподавателя, подпись	Номер изменения, дата
2015-2016	ЭПО-15Д	29.06.2015, №11	Наймушина О.Э.	1 29.06.2015

Примечание. Изменения оформляются в виде приложения к рабочей программе и подписываются преподавателем дисциплины

Лист изменений

Изменение 1

Лист 2 Учебная группа ЭНО-14Д ЭПО-15Д