

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa72803da5b7b559f659e7

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Факультет технологии и предпринимательства

Кафедра основ производства и машиноведения

Согласовано управлением организации и контроля
качества образовательной деятельности

« 10 » 10 2020 г.

Начальник управления

/М.А. Миненкова /

Одобрено учебно-методическим
советом

Протокол « 10 » 10 2020 г. № 7

Председатель

/А.Е. Суслин /

Рабочая программа дисциплины

Сопротивление материалов

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:

Технологическое и экономическое образование

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета технологии и
предпринимательства:

Протокол « 10 » 05 20 20 г. № 5

Председатель УМКом

/А.Н. Хаулин /

Рекомендовано кафедрой основ
производства машиноведения

Протокол от « 10 » 10 2020 г. № 3

Зав. кафедрой

/М.Г.Корецкий /

Мытищи

2020



Автор-составитель:

Хаулин А.Н., декан факультета технологии и предпринимательства, кандидат педагогических наук, доцент кафедры основ производства и машиноведения МГОУ.

Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 № 125

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2020



СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	7
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	11
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....	28
7. Методические указания по освоению дисциплины.....	29
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	29
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	30



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины является освоение знаний основных механических характеристик деформируемого твердого тела (прочность, пластичность, упругость, твердость) как базовой компоненты технологического мышления и культуры при изучении современной естественнонаучной картины мира и формирование соответствующих компетенций и получение практических умений и навыков расчета простейших конструкций, деталей объектов технического творчества на прочность, жесткость, и устойчивость.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами знаний основных механических характеристик деформируемого твердого тела (прочности, пластичности, упругости, твердости) и методов расчета простейших конструкций, деталей объектов технического творчества на прочность, жесткость и устойчивость на базе использования общемеханических представлений и моделей цикла «Прикладная механика» как базовой компоненты технологического мышления;
- освоение студентами умения решать технические практико-ориентированные задачи для восприятия, анализа и обобщения знаний о современной естественнонаучной картине мира, необходимых для проведения в дальнейшем теоретических и экспериментальных исследований, подготовки и редактирования текстов профессионального и социально значимого содержания в образовательной и профессиональной деятельности;
- освоение студентами практических методов выбора материала и определение оптимальной геометрии конструкций, деталей объектов технического творчества с учетом экономичности, условий эксплуатации, и долговечности;
- развитие навыков работы со справочной и технической литературой
- развитие навыков работы с компьютером при выполнении самостоятельной работы по сопротивлению материалов как средства получения, хранения, переработки и управления информацией на более высоком качественном уровне.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-3 Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов

ОПК-5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к обязательной части Блока и является обязательной для изучения.

Для изучения дисциплины «Сопротивление материалов» обучающимся необходимы знания понятий и законов дисциплин «Физика», «Математика», «Теоретическая механика»:

«векторная и скалярная величина», «сила», «проекция вектора на координатную ось», «деформация», «относительное и абсолютное удлинения», «момент силы», «пара сил»; знания уравнений равновесия статики, методов и способов решения систем уравнений с двумя и более неизвестными; умения и навыки построения графиков.

Знания основных понятий и законов дисциплины «Сопротивление материалов» является необходимой теоретической базой для сознательного и глубокого изучения смежных специальных дисциплин подготовки по профилю «Технологическое и экономическое образование»: «Теория механизмов и машин», «Техническое конструирование и моделирование», «Машиноведение», «Детали машин», «Энергетические машины»; «Основы робототехники и автоматизации производства», «Основы технологии механической обработки»; для совершенствования практических умений и навыков при прохождении учебной и технологической практики; для подготовки выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	80,2
Лекции	30
Практические занятия	50
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет с оценкой	0,2
Самостоятельная работа	20
Контроль	7,8

Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой в 4 семестре.

3.2.Содержание дисциплины

По очной форме обучения

	Кол-во часов
--	--------------

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Лекционные занятия	Практические занятия
Раздел 1. Введение		
Тема 1. Основные положения сопротивления материалов Задачи сопротивления материалов. История и современное состояние развития науки «Сопротивление материалов». Основные понятия сопротивления материалов. Допущения относительно свойств материалов и характера деформаций.	2	
Тема 2. Метод сечений Внутренние усилия – внутренние силовые факторы в поперечных сечениях деформированного тела. Метод сечений. Напряжения Практические работы: «Использование метода сечений для определения ВСФ деформированного тела».	2	8
Раздел 2. Растяжение и сжатие		
Тема 3. Усилия и напряжения в поперечных сечениях бруса при растяжении и сжатии. Продольная сила в поперечных сечениях бруса. Продольное напряжение в поперечных сечениях бруса. Практические работы: «Проведение статических испытаний на растяжение и сжатие», «Построение диаграммы растяжения для малоуглеродистой стали», «Определение продольной силы и продольного напряжения в деформируемом теле при деформации растяжения или сжатия»; «Построение эпюр продольной силы и продольного напряжения в деформируемом теле при деформации растяжения или сжатия»	2	6
Тема 4. Деформации при растяжении и сжатии Относительное и абсолютное продольная и поперечная деформация. Коэффициент поперечной деформации, или коэффициент Пуассона. Перемещение поперечных сечений по длине бруса при деформации растяжения и сжатия. Практические работы: «Определение абсолютного удлинения при растяжении и сжатии», «Построение эпюр перемещений поперечных сечений по длине бруса»	2	6
Тема 5. Общие сведения о механических испытаниях материалов. Основные механические характеристики, определяемые при испытаниях материалов – прочность, пластичность, упругость, твердость. Классификация и краткое описание нагружений при испытаниях – по характеру нагружения: статические, динамические, повторно-переменное	2	



на выносливость; - по виду деформации: на растяжение, сжатие, срез, кручение, изгиб.		
Тема 6. Условие прочности при растяжении и сжатии. Предельные напряжения. Допускаемые напряжения. Расчетные напряжения. Проверочный расчет. Проектный расчет. Определение допускаемой нагрузки. Практическая работа: «Выполнение проверочных и проектных расчетов на прочность при деформациях растяжения и сжатия».	2	6
Раздел 3. Кручение.		
Тема 7. Основные понятия деформации кручения. Скручивающий и крутящий момент. Геометрические характеристики плоских сечений. Полярный момент инерции сечения. Полярный момент сопротивления сечения. Напряжения и перемещения при кручении бруса круглого поперечного сечения. Практические работы: «Определение крутящего момента методом сечений и построение эпюры крутящих моментов», «Определение и построение эпюры касательных напряжений», «Определение и построение эпюры углов закручивания бруса круглого поперечного сечения».	2	6
Тема 8. Условие прочности и жесткости при кручении Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Расчетные напряжения. Проверочный расчет. Проектный расчет. Определение допускаемой нагрузки. Практические работы: «Определение из расчетов на прочность и жесткость требуемые размеры поперечного сечения вала в двух вариантах: а) сечение – круг; б) сечение – кольцо»	2	6
Раздел 4. Изгиб.		
Тема 9. Прямой поперечный изгиб. Поперечная сила и изгибающий момент в произвольном поперечном сечении бруса. Касательные и нормальные напряжения при прямом поперечном изгибе. Практические работы: «Исследование деформации изгиба», «Определение и построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов»	2	6
Тема 10. Обобщение Проведение текущего контроля		6
Итого:	30	50

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
1. Основные положения	Сопротивление материалов –	6	изучение литературы	Александров А.В. Сопротивление материалов: Учеб. Для вузов/А.В.	Конспект Устное сообщение



ия сопротив ления материал ов	расчетно- теоретическая дисциплина. Третья задача сопротивления материалов – расчет элементов конструкций на устойчивость. Классификация внешних сил и элементов конструкций. Допущения относительно свойств материалов и характера деформаций.		туры	Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; Под ред. А.В. Александрова. – 3-е изд. Испр. – М: Высш. Шк., 2003. – 560. http://sopromat2012.ru/wp-content/uploads/2012/02/literatura.php Подскребко, М.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / М.Д. Подскребко. - Минск: Высш. шк., 2007. - 797 с. - ISBN 978-985-06-1293-9. http://znanium.com/bookread2.php?book=505146	е на лекционн ом занятии
2. Метод сечений	Внутренние и внешние силы. Закон распределения внутренних сил по проведенному сечению. Внутренние силовые факторы (ВСФ). Правило знаков.	6	изучен ие литера туры	Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для учащихся машиностроит. техникумов.-6-е изд.,испр.-М.: Высш.школа,1982.-383с. (библиотека МГОУ 581301К, 605 И96. Муморцев, А.Н. Сборник задач по сопротивлению материалов[Текст]: Учебное пособие / А.Н. Муморцев, Е.А. Фролов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с.: ил.; ISBN 978-5-00091-022-1. http://znanium.com/bookread2.php?book=494537	Конспект Устное сообщени е на лекционн ом занятии
3. Усилия и напряже ния в попереч ных сечениях бруса при	Интенсивность внутренних сил в определенной точке сечения. Продольная сила в поперечном сечении. Эпюры продольных сил. Гипотеза	4	изучен ие литера туры	Александров А.В. Сопротивление материалов: Учеб. Для вузов/А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; Под ред. А.В. Александрова. – 3-е изд. Испр. – М: Высш. Шк., 2003. – 560. http://sopromat2012.ru/wp-content/uploads/2012/02/literatura.php	Конспект Устное сообщени е на практиче ском занятии



растяжении и сжатии.	Я.Бернулли. Принцип Сен-Венана. Явление концентрации напряжений.			a.php Подскребко, М.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / М.Д. Подскребко. - Минск: Выш. шк., 2007. - 797 с. - ISBN 978-985-06-1293-9. http://znanium.com/bookread2.php?book=505146	
4. Деформации при растяжении и сжатии	Закон Гука. Модуль продольной упругости (модуль упругости 1-го рода). Взаимосвязь модуля упругости 1-го рода и коэффициента Пуассона. Энергия деформации при растяжении.	4	изучение литературы	Александров А.В. Сопротивление материалов: Учеб. Для вузов/А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; Под ред. А.В. Александрова. – 3-е изд. Испр. – М: Выш. Шк., 2003. – 560. http://sopromat2012.ru/wp-content/uploads/2012/02/literatura.php Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для учащихся машиностроит. техникумов.-6-е изд.,испр.-М.: Высш.школа,1982.-383с. (библиотека МГОУ 581301К, 605 И96.	Конспект Устное сообщение на лекционном занятии
5. Общие сведения о механических испытаниях материалов.	Разрывные и универсальные машины с механическим или гидравлическим силообразованием. Статические испытания на растяжение. Предел пропорциональности, упругости, текучести, прочности.	4	изучение литературы	Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для учащихся машиностроит. техникумов.-6-е изд.,испр.-М.: Высш.школа,1982.-383с. (библиотека МГОУ 581301К, 605 И96.	Конспект Устное сообщение на практическом занятии
6. Условие прочности и при	Пластичные металлы и сплавы. Хрупко-	4	изучение литературы	Евтушенко, С.И. Сопротивление материалов: Сборник задач с решениями	Конспект Устное сообщение

растяжении и сжатии.	пластичные материалы. Хрупкие материалы. Механические характеристики некоторых машиностроительных материалов. Коэффициент запаса прочности. Допускаемые напряжения.		туры	[Текст]: Учебное пособие / С.И. Евтушенко, Т.А. Дукмасова, Н.А. Вильбицкая. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 210 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (о) ISBN978-5-369-01160-7. http://znanium.com/bookread2.php?book=390026. Муморцев, А.Н. Сборник задач по сопротивлению материалов [Текст]: Учебное пособие / А.Н. Муморцев, Е.А. Фролов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с.: ил.; 70x100 1/16. - (Высшее образование). ISBN 978-5-00091-022-1. http://znanium.com/bookread2.php?book=494537	е на практическом занятии
7. Основные понятия деформации кручения.	Скручивающий и крутящий момент. Геометрические характеристики плоских сечений. Полярный момент инерции сечения. Полярный момент сопротивления сечения. Напряжения и перемещения при кручении бруса круглого поперечного сечения.	4	изучение литературы	Евтушенко, С.И. Сопротивление материалов: Сборник задач с решениями [Текст]: Учебное пособие / С.И. Евтушенко, Т.А. Дукмасова, Н.А. Вильбицкая. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 210 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (о) ISBN978-5-369-01160-7. http://znanium.com/bookread2.php?book=390026 Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для учащихся машиностроит. техникумов.-6-е изд.,испр.-М.: Высш.школа,1982.-383с. (библиотека МГОУ 581301К, 605 И96.	Конспект, сообщение на лекционном занятии
8. Условие прочности и жесткости при кручении	Статические моменты плоских сечений. Расчет цилиндрических винтовых	4	изучение литературы	Муморцев, А.Н. Сборник задач по сопротивлению материалов [Текст]: Учебное пособие / А.Н. Муморцев, Е.А. Фролов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с.: ил.; 70x100 1/16. - (Высшее образование). ISBN 978-5-	Конспект Устное сообщение на практическом занятии



	пружин.			00091-022-1. http://znanium.com/bookread2.php?book=494537 Подскребко, М.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / М.Д. Подскребко. - Минск: Выш. шк., 2007. - 797 с. - ISBN 978-985-06-1293-9. http://znanium.com/bookread2.php?book=505146	
9. Прямой поперечный изгиб.	Интеграл Мора. Правило Верещагина. Расчеты на жесткость при изгибе	4	изучение литературы	Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для учащихся машиностроит. техникумов.-6-е изд.,испр.-М.: Высш.школа,1982.-383с. (библиотека МГОУ 581301К, 605 И96. Евтушенко, С.И. Сопротивление материалов: Сборник задач с решениями [Текст]: Учебное пособие / С.И. Евтушенко, Т.А. Дукмасова, Н.А. Вильбицкая. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 210 с.: 60х88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (о) ISBN978-5-369-01160-7. http://znanium.com/bookread2.php?book=390026	Конспект Устное сообщение на лекционном занятии
Итого		20			

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

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-3 Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную	Когнитивный	Работа на лекционных занятиях (Тема 1,2,3,4,5,6,7,8,9)
	Операционный	Работа на практических занятиях (Тема 2,3,4,6,7,8,9)



деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	Деятельностный	Самостоятельная работа (составление конспектов и подготовка сообщений) по тематике (Тема 1,2,3,4,5,6,7,8,9)
ОПК-5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	Когнитивный	Работа на практических занятиях (Тема 1,2,3,4,5,6,7,8,9)
	Операционный	Работа на практических занятиях (Тема 2,3,4,6,7,8,9)
	Деятельностный	Самостоятельная работа (составление конспектов и подготовка сообщений) по тематике (Тема 1,2,3,4,5,6,7,8,9)

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов (ОПК-3)

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания		
				Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение
Когнитивный	базовый	Знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины	Общее представление основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся	3	41-60	удовл(зачтено).



Операционный	повышенный	«Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельность обучающихся	Знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельность обучающихся	4	61 - 80	хорошо(зачтено)
	продвинутый		Четкое и полное знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельность обучающихся	5	81 - 100	отлично(зачтено)
	базовый	Умение использовать знания основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельность обучающихся	Неполное и слабо закрепленное умение использовать знания основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельность обучающихся	3	41-60	удовл. (зачтено)
	повышенный	«Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельность обучающихся	Уверенное умение использовать знания основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельность обучающихся	4	61 - 80	хорошо(зачтено)



	продвинутый		Осознанное умение использовать знания основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельность обучающихся	5	81 - 100	отлично(зачтено)
Деятельностный	Базовый	Владение опытом использования Знаний основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретическог о материала	Общее представление о владении опытом использования знаний основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельность обучающихся	3	41-60	удовл. (зачтено)



	повышенный	дисциплины «Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся	Уверенное владение опытом использования знаний основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся	4	61 - 80	хорошо(зачтено)
	продвинутый		Осознанное владение опытом использования знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся	5	81 - 100	отлично(зачтено)

Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении (ОПК-5)

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания		
				Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение



Когнитивный	базовый	Знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала	Неполное и слабое знание основных возможностей компьютера для получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	3	41-60	удовл. (зачтено)
	повышенный	дисциплины «Сопротивление материалов», знание общих возможностей компьютера как средства управления текстовой и графической информацией по сопротивлению материалов для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	Полное знание основных возможностей компьютера для получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	4	61 - 80	хорошо Отлично (зачтено)
	продвинутый		Уверенное знание основных возможностей компьютера для получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов» для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	5	81 - 100	отлично (зачтено)
Операционный	базовый	Умение выбирать методы, способы и средства получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Сопротивление материалов», знание общих возможностей компьютера как средства управления текстовой и графической	Неполное и слабо закрепленное умение применять возможности компьютера для получения, хранения, переработки фундаментальных понятий и законов статики, кинематики и динамики для решения задач и для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	3	41-60	удовл. (зачтено)



	повышенный	информации по сопротивлению материалов для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	Уверенное умение применять возможности компьютера для получения, хранения, переработки фундаментальных понятий и законов статики, кинематики и динамики для решения задач и для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	4	61 - 80	хорошо Отлично (зачтено)
	продвинутый		Осознанное умение применять возможности компьютера для получения, хранения, переработки фундаментальных понятий и законов статики, кинематики и динамики для решения задач, при выполнении графических построений, рисунков и схем для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	5	81 - 100	отлично (зачтено)
Деятельностный	базовый	Готовность выбирать рациональный метод, способ и средства получения, хранения, переработки информации, готовность использовать современные новые операционные компьютерные программы для выполнения	Накопление первоначального опыта осуществления работы с операционной системой Windows 7 Professional, , а также программными средствами офисного назначения Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Word.	3	41-60	удовл. (зачтено)
	повышенный		Уверенное владение базовыми операционными компьютерными программами. Накопление полезного опыта осуществления	4	61 - 80	Хорошо (зачтено)



		расчетов деталей простейших конструкций на прочность, жесткость и устойчивость для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	работы с операционными системами Windows 7 Professional, Windows 8 Enterprise,, а также программными средствами офисного назначения Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Word для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся			
	Продвинутый		Быстрое и осознанное владение операционными компьютерными программами операционными системами Windows 7 Professional, Windows 8 Enterprise, Windows XP Professional, а также программными средствами офисного назначения Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Word, программами для работы с мультимедийным контентом CorelDRAW Premium Suite X5 - Full Version, Adobe Master Collection CS5 5.0 для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся	5	81 - 100	Отлично (зачтено)

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

Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля



Тест 1.

1.Размерность σ равна:

- а) кг/м ; б) кг/м² ; в) м/кг

2.Допускаемое напряжение определяется как:

- а) $\sigma < [\sigma]$ б) $\sigma < 1/[\sigma]$ в) $\sigma < [\sigma^2]$

3.Закон Гука для растяжения стержня записывается:

- а) $\Delta L = PL / EF^2$ б) $\Delta L = PL^2 / EF$ в) $\Delta L = PL / EF$.

4.Модуль упругости первого рода равен:

- а) $E = \sigma / \epsilon$; б) $E = \sigma \epsilon$ в) $E = \epsilon / \sigma$

5. Модуль упругости E имеет размерность

- а) кг/с; в) кг/см; в) кг/см²

6. Относительная поперечная деформация круглого стержня определяется как: а) $\epsilon_1 = \Delta d x d$, б) $\epsilon_1 = \Delta d / d$ в) $\epsilon_1 = \Delta d x d^2$

7.Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона) μ равен

- а) $\mu = \epsilon_1 \epsilon$; б) $\mu = \epsilon_1 / \epsilon$ в) $\mu = \epsilon / \epsilon_1$

8. Закон Гука для сдвига записывается:

- а) $\tau = G \gamma$; б) $\tau = G / \gamma$ в) $\tau = \gamma / G$

9. Модуль упругости при сдвиге определяется как :

- а) $G = E [2(1+\mu)]$; б) $G = E / 2(1+\mu)$ в) $G = E [(1+\mu)]$;

10. Крутящий момент M_k положителен , если при взгляде со стороны сечения направлен:

- а) по часовой стрелке б) против часовой стрелке в) в сторону сечения.

11. Полярный момент инерции обозначается.

- а) T_p , б) τ_p в) J_p

12. Наибольшие касательные напряжения при кручении стержня достигнут в точках сечения



а) на половине радиуса б) в центре стержня в) у поверхности стержня

13. Максимальное касательное напряжение при кручении стержня определяется

а) $\tau_{\max} = M_k W_p$ б) $\tau_{\max} = M_k / W_p$ в) W_p / M_k

14. Момент сопротивления при кручении определяется

а) $W_p = J_p \rho_{\max}$ б) $W_p = J_p / \rho_{\max}$ в) $\rho_{\max} / J_p$

15. Угол поворота при кручении одного сечения относительно другого сечения называется

а) углом скольжения б) углом сечения в) углом закручивания.

16. Угол закручивания определяется как

а) $\varphi = M_k L G / J_p$ б) $\varphi = M_k L / G J_p$ в) $\varphi = M_k / L G J_p$

17. Жесткость стержня при кручении определяется как

а) $G J_p$ б) G / J_p в) J_p / G

18. Условия прочности круглого стержня при кручении определяется как

а) $\varphi < [\varphi]$ б) $\varphi > [\varphi]$ в) $\varphi / [\varphi]$

Тест 2.

1. При центральном растяжении цилиндрического стержня возникают

а) Напряжение σ б) напряжения τ в) не возникает напряжений σ и τ

2. Тензорезистор служит для определения

а) сорта стали б) для определения вида деформации в) для измерения деформации материалов

3. Тензометр служит для

а) измерения деформации материалов б) для контроля разрушения материалов в) для измерений жесткости материалов

4. Коэффициент пропорциональности E связывает

а) нормальное напряжение и относительное удлинение б) площадь сечения образца и относительное удлинение в) нормальное напряжение и силу P .



5. Коэффициент Пуассона μ связывает

а) относительную поперечную деформацию с относительной продольной деформацией б) поперечную деформацию с продольной деформацией в) силу P воздействия на образец с площадью образца.

6. Тангенс угла наклона линии Гука у чугуна

а) меньше чем у малоуглеродистой стали б) больше чем у малоуглеродистой стали в) тангенс угла наклона линии Гука одинаков с одноименным тангенсом малоуглеродистой стали

7. Крутящий момент стержня зависит от

а) приложенной силы на радиусе и длины стержня б) приложенной силы на радиусе и длины радиуса в) приложенной силы на радиусе и квадрата радиуса

8. Длина растяжения пружины зависит от приложенной силы:

а) в квадрате б) в первой степени в) в кубе.

9. Балкой называется

а) стержень работающий на кручение б) стержень работающий на изгиб в) стержень работающий на растяжение.

10. Шарнирно неподвижная опора имеет

а) реакцию опоры перпендикулярную балке б) реакцию опоры направленную вдоль балки в) реакцию опоры направленную под углом к балке.

11. Шарнирно подвижная опора имеет

а) реакцию опоры перпендикулярную балке б) реакцию опоры направленную вдоль балки в) реакцию опоры направленную под углом к балке

12. При чистом изгибе поперечные сечения, бывшие плоскими до деформации

а) остаются выпуклыми б) остаются вогнутыми в) остаются плоскими.

13. Нормальные напряжения при растяжении образца

а.) перпендикулярны оси z б) параллельны оси z в) расположены параллельно оси x .

14. Жесткость стержня при кручении определяется как



а) $G J_p$ б) G / J_p в) J_p / G

15. Размерность ϵ равна а) м/с б) н с²/м кг в) м²с

16. Момент силы определяется как

а) сила умноженная на путь б) сила умноженная на плечо в) сила деленная на путь

17. Полярный момент инерции обозначается.

а) Z_p , б) W_p в) J_p

18. Максимальное касательное напряжение при кручении стержня определяется

а) $\tau_{\max} = L_k W_p$ б) $\tau_{\max} = M_k / W_p$ в) W_p / L_k

Примерные варианты контрольных заданий для проведения текущего контроля по основным темам сопротивления материалов.

Тема. Расчет бруса на растяжение и сжатие

Цель – закрепление знаний основных положений теории растяжения (сжатия) прямых стержней; овладение навыками самостоятельного расчета на прочность и жесткость элементов конструкций при растяжении (сжатии).

Задача 1 - выполнить проектный расчет ступенчатого бруса (расчетная схема и исходные данные представлены в табл. 1).

а, б, с - длины участков

d_1, d_2, d_3 - диаметры поперечных сечений

Материал бруса - Ст3, модуль упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа, $\sigma_T = 240$ МПа. Запас прочности по отношению к пределу текучести $n_T = 1,4$.

1. Выполнить рисунок расчетной схемы соответствующий исходным данным рассматриваемого варианта.
2. Построить эпюры нормальных сил N , нормальных напряжений σ и продольных перемещений Δ ;
3. Определить параметры допускаемой нагрузки из условия прочности;
4. Определить процент пере- или недонапряжения.

Таблица 1. Расчетная схема бруса и числовые данные к задаче 1.

Вариант	P_1 кН	P_2 кН	P_3 кН	a см	b см	c см	d_1 см	d_2 см	d_3 см
1	-30	80	90	30	50	60	5	8	12
2	-35	90	120	50	50	50	12	8	10



3	-50	85	100	40	60	60	8	8	10
4	50	70	-110	50	40	30	6	6	14
5	35	75	-100	60	30	40	5	10	8
6	60	70	-120	30	20	40	4	20	8
7	45	60	-100	20	40	50	10	14	10
8	35	-60	95	40	50	40	14	14	10
9	25	-45	95	55	50	45	16	8	16
0	50	-90	90	40	40	40	12	16	14

Примечание. Если значение нагрузки указано со знаком «минус», то ее направление на расчетной схеме следует изменить на противоположное.

Тема. Кручение

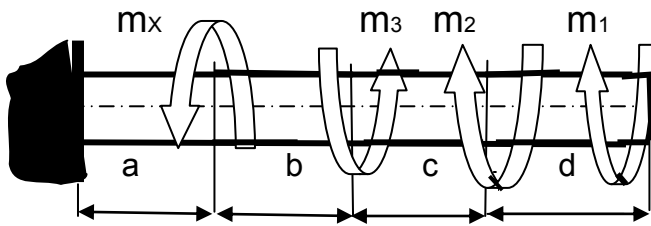
Цель – закрепление знаний основных положений теории кручения валов и усвоение методики расчета на прочность и жесткость валов при кручении.

Задача 2- выполнить проектный расчет стержня круглого поперечного сечения (расчетная схема и исходные данные представлены в табл. 2).

1. построить эпюру крутящих моментов;
2. из условия прочности и жесткости определить диаметр сплошного вала;
3. построить эпюру углов закручивания φ ;
4. рассчитать максимальную величину относительного угла закручивания (крутка) $\theta_{\max}$;
5. определить, в процентах, увеличение наибольшего напряжения на валу при кручении, если просверлить аксиальное отверстие $d_B = 0,5 d_H$ ($\alpha = d_B/d_H = 0,5$);
6. заменить полученный в расчете сплошной вал полым равнопрочным валом с наружным диаметром $D_H = 1,17 \cdot d_{\text{рас}}$ и сравнить вес этих валов.

Принять допускаемое напряжение $[\tau] = 20$ МПа. Допускаемый угол закручивания $[\theta] = 1$ град/м. Модуль упругости стали при сдвиге $G = 8 \cdot 10^4$ МПа.

Таблица 2. Расчетная схема бруса и числовые данные к задаче 2.

			
Вариант	Размер, м	Момент, кН·м	$[\tau]$,

	a	b	c	d	m_1	m_2	m_3	МПа
1	0,8	0,5	1,3	1,0	2,2	2,0	0,9	35
2	0,7	0,6	0,5	0,5	-2,0	-1,6	1,0	40
3	0,6	0,7	0,6	0,4	1,5	0,7	1,4	50
4	0,5	0,4	0,6	0,4	1,5	0,8	1,5	45
5	0,5	0,8	0,4	0,5	-1,3	-2,0	1,4	60
6	0,7	1,0	0,8	0,8	1,2	1,7	-1,9	40
7	1,1	0,6	1,0	1,0	1,5	1,6	1,5	35
8	0,4	0,5	0,6	0,5	-1,5	-1,6	1,7	70
9	0,8	0,4	0,5	0,7	1,5	0,9	0,9	80
0	0,5	0,4	0,5	0,3	0,8	-1,0	1,6	60

Примечание. Если значение нагрузки указано со знаком «минус», то ее направление на расчетной схеме следует изменить на противоположное.

Тема. Изгиб

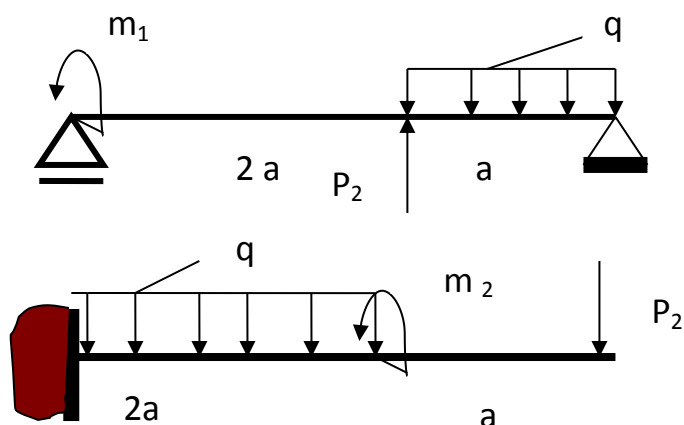
Цель – закрепление знаний основных положений теории изгиба и усвоение методики расчета на прочность балок (стержней) при прямом изгибе.

Задача 3 - выполнить проектный расчет стержня балок (расчетная схема и исходные данные представлены в табл. 3).

1. построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов;
2. определить опасное сечение, и подобрать поперечное сечение балок по следующим вариантам: круг диаметром d (материал – сталь и чугун);
 - прямоугольное высотой $2b$ и основанием b , и прямоугольное высотой b , основанием $2b$ (материал – сталь и чугун);
 - двутавр (стальной);
 - два равнобоких уголка (стальные).
3. Установить соотношение масс (объемов) и определить наиболее рациональную, по материалоемкости, форму поперечного сечения

Примечание. Если значение нагрузки указано со знаком «минус», то ее направление на расчетной схеме следует изменить на противоположное.

Таблица 3. Расчетная схема бруса и числовые данные к задаче 3.



Вариант	Сила	Момент	Длина участка	Интенсивность распределения нагрузки	Допускаемое Напряжение $[\sigma]$
---------	------	--------	---------------	--------------------------------------	-----------------------------------



	P ₁ кН	P ₂ кН	m ₁ кН·м	m ₂ кН·м	a м	q кН/м	Сталь	Чугун	
								[σ] _c	[σ] _p
1	30	80	-10	10	1	10	200	600	120
2	40	85	12	10	1,5	15	160	700	150
3	50	90	15	-12	2	20	180	500	100
4	30	60	12	12	1	10	250	800	150
5	50	75	-10	15	2	10	160	600	120
6	60	70	10	12	1	15	180	700	150
7	45	60	12	-10	1,5	20	180	500	150
8	40	75	10	10	1	10	160	800	100
9	35	65	-15	10	1	10	160	650	130
0	30	90	15	12	2	15	220	750	200

Примеры устных сообщений.

Изложение текста должно быть четким и кратким.

- Третья задача сопротивления материалов – расчет элементов конструкций на устойчивость.
- Классификация внешних сил и элементов конструкций.
- Допущения относительно свойств материалов и характера деформаций.
- Внутренние и внешние силы.
- Закон распределения внутренних сил по проведенному сечению.
- Внутренние силовые факторы (ВСФ). Правило знаков.
- Интенсивность внутренних сил в определенной точке сечения.
- Продольная сила в поперечном сечении. Эпюры продольных сил.
- Гипотеза Я.Бернулли.
- Принцип Сен-Венана.
- Явление концентрации напряжений.
- Закон Гука. Модуль продольной упругости (модуль упругости 1-го рода). Взаимосвязь модуля упругости 1-го рода и коэффициента Пуассона.
- Энергия деформации при растяжении.
- Разрывные и универсальные машины с механическим или гидравлическим силообразованием. Статические испытания на растяжение.
- Предел пропорциональности, упругости, текучести, прочности. Пластичные металлы и сплавы. Хрупко-пластичные материалы. Хрупкие материалы.
- Механические характеристики некоторых машиностроительных материалов. Коэффициент запаса прочности. Допускаемые напряжения.
- Скручивающий и крутящий момент. Геометрические характеристики плоских сечений. Полярный момент инерции сечения. Полярный момент сопротивления сечения.
- Напряжения и перемещения при кручении бруса круглого поперечного сечения.
- Статические моменты плоских сечений.
- Расчет цилиндрических винтовых пружин.
- Интеграл Мора.
- Правило Верещагина.
- Расчеты на жесткость при изгибе

Примерные вопросы к зачету с оценкой

1. Задачи сопротивления материалов.
2. Классификация внешних сил и элементов конструкций.
3. Допущения относительно свойств материалов и характера деформаций.



4. Метод сечений. Внутренние силы в поперечных сечениях бруса.
5. Понятие о напряжениях.
6. Растяжение и сжатие. Методика определения эпюр продольных сил, напряжений и перемещений.
7. Определение напряжений в поперечных сечениях бруса при растяжении.
8. Закон Гука при растяжении. Деформации и перемещения. Коэффициент Пуассона.
9. Общие сведения о механических испытаниях материалов. Диаграмма растяжения.
10. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях на растяжение,
11. Предельные, действующие и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.
12. Расчеты на прочность при растяжении (сжатии). Проектный и проверочный расчет.
13. Понятие о статически неопределимых системах. Примеры конструкций.
14. Общие сведения о напряженном состоянии в точке тела.
15. Расчеты на срез и смятие. Расчетные формулы. Методика расчета заклепочных соединений.
16. Кручение. Эпюры крутящих моментов. Напряжения и перемещения при кручении бруса круглого поперечного сечения.
17. Основы расчета на прочность и жесткость при кручении. Полярный момент инерции и сопротивления.
18. Статический, осевой и полярный момент инерции плоских сечений Главные оси и главные моменты инерции.
19. Моменты инерции простейших сечений (круг, кольцо, квадрат, прямоугольник).
20. Прямой поперечный изгиб. Определение поперечных сил и изгибающих моментов.
21. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
22. Нормальные напряжения при изгибе. Чистый изгиб.
23. Основы расчета на прочность при изгибе. Особенности расчета балок из пластичных и хрупких материалов.
24. Основные понятия о гипотезах прочности, их значение.
25. Определение эквивалентных напряжений по различным гипотезам прочности.
26. Основы расчета на прочность бруса круглого поперечного сечения при изгибе с кручением.
27. Плоский косой изгиб. Основы расчета на прочность.
28. Внецентренное растяжение и сжатие. Основы расчета на прочность.
29. Устойчивость сжатых стержней. Понятие о продольном изгибе. Формула Эйлера и пределы ее применимости.
30. Испытания материалов на ударные нагрузки. Определение ударной вязкости материалов.

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

Описание шкалы оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	81-100	Отлично (зачтено)	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций ОПК-3, ОПК-5

4	61-80	Хорошо (зачтено)	Освоен повышенный уровень всех составляющих компетенций ОПК-3, ОПК-5.
3	41-60	Удовлетворительно (зачтено)	Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций ОПК-3, ОПК-5
2	до 40	Неудовлетворительно (не зачтено)	Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций ОПК-3, ОПК-5.

Промежуточная аттестация по дисциплине, определяющая степень усвоения знаний, умений и навыков студентов и характеризующая этапы формирования компетенций по учебному материалу дисциплины, проводится в виде зачета с оценкой.

К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие все задания на практических занятиях и по самостоятельной работе, прошедшие текущий контроль – решение расчетно-графических задач.

Требования к зачету с оценкой: зачет по дисциплине «Сопротивление материалов» проводится в конце 4 семестра. На зачете с оценкой для демонстрации сформированных знаний, умений, навыков и компетенций студент должен ответить на два теоретических вопроса и решить одну практико-ориентированную мини-задачу.

Выбор формы и порядок проведения зачета с оценкой осуществляется кафедрой основ производства и машиноведения. Оценка знаний студента в процессе зачета с оценкой осуществляется исходя из следующих критериев:

- а) умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной терминологии, показать связи между понятиями;
- б) способность дать ответ на поставленные вопросы с соблюдением логики изложения материала; проанализировать и сопоставить различные точки зрения на пути решения задачи;
- в) умение аргументировать собственную точку зрения, иллюстрировать высказываемые суждения и умозаключения практическими примерами;
- г) решение задачи.

При оценке ответа студента на зачете с оценкой преподаватель руководствуется следующими критериями:

- оценка «отлично» (81-100 баллов) - устный ответ на вопросы констатирует прочные, четкие и уверенные знания основных механических характеристик, определяемых при испытаниях материалов на деформацию, взаимосвязи правил определения прочности и жесткости материалов при деформациях растяжения, сжатия, кручения, изгиба в целях формирования культуры технического мышления, обобщения, восприятия и анализа механических объектов. Грамотно записаны заданные условия задачи; определена цель, раздел сопротивления материалов; выбраны законы, построен алгоритм рационального решения, правильно выполнены сопроводительные графики, чертежи или рисунки, продемонстрированы осознанное владение специальной терминологией и способность к обобщению механических представлений.

- оценка «отлично» (61-80 баллов) - устный ответ на вопросы констатирует уверенные знания основных механических характеристик, определяемых при испытаниях материалов на деформацию, взаимосвязи правил определения прочности и жесткости материалов при деформациях растяжения, сжатия, кручения, изгиба в целях формирования культуры технического мышления, обобщения, восприятия и анализа механических объектов, но не в полном объеме. Присутствуют незначительные погрешности, неточности в изложении теории. Грамотно записаны заданные условия задачи; определена цель, раздел сопротивления

материалов; выбраны законы, построен алгоритм решения, правильно выполнены сопроводительные графики, чертежи или рисунки.

- оценка «отлично» (41-60 баллов) – в устном ответе на теоретические вопросы продемонстрированы знания отдельных механических характеристик, определяемых при испытаниях материалов на деформацию, взаимосвязи правил определения прочности и жесткости материалов при деформациях растяжения, сжатия, кручения, изгиба в целях формирования культуры технического мышления, обобщения, восприятия и анализа механических объектов, но в некоторых из них допущены ошибки. Устный ответ на вопросы показывает отдельные пробелы в знаниях студента. Записаны заданные условия задачи; определена цель, раздел сопротивления материалов; выбраны законы, не построен алгоритм решения, сопроводительные графики, чертежи или рисунки выполнены.

- оценка «отлично» (21-40 баллов) – устный ответ на теоретические вопросы содержит грубые ошибки в изложении теории, которые показывают значительные пробелы в знаниях студента; задача не решена; знания и умения не соответствуют требованиям программы дисциплины.

- не аттестован (0-20 баллов) – студент объявляет о незнании ответа на поставленные теоретические вопросы, непонимании определений инварианта фундаментальных механических понятий, неспособности решить предложенную в задании задачу.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Волосухин, В.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Волосухин, В.Б. Логвинов, С.И. Евтушенко. - 5-е изд. - М.: РИОР, 2014. - 543 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=390023>
2. Евтушенко, С.И. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: сб. задач с решениями: учеб. пособие / С.И. Евтушенко, Т.А. Дукмасова, Н.А. Вильбицкая. - М.: РИОР, 2014. - 210 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=390026>
3. Степин, П.А. Сопротивление материалов [Текст] : учебник. - 13-е изд. - СПб.: Лань, 2014. - 320с.

6.2 Дополнительная литература:

1. Агаханов, М.К. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.К. Агаханов, В.Г. Богопольский. — М. : Московский гос. строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 268 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42912.html>
2. Атаров, Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 407 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=557127>
3. Логвинов, В.Б. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: лаб. работы: учеб. пособие / Логвинов В. Б., Волосухин В. А., Евтушенко С. И. - 4-е изд. - М.: РИОР, 2016. - 212 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=537040>
4. Межецкий, Г.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. — М. : Дашков и К, 2016. — 432 с. — 978-5-394-02628-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60621.html>
5. Муромцев, А.Н. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Муромцев, Е.А. Фролов. - М.: Форум, 2015. - 112 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=494537>

6. Опарин, И.С. Основы технической механики [Текст] : учебник. - 5-е изд. - М. : Академия, 2014. - 144с.
7. Подскребко, М.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: осн.теории упругости, пластичности, ползучести и механики разрушения: учеб. пособие. - Минск: Выш. шк., 2009. - 669 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=505197>
8. Подскребко, М.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: практикум по решению задач : учеб. пособие. - Минск: Выш. шк., 2009. - 688 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=505283>

6.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://mon.gov.ru> - Министерство образования и науки РФ;
2. <http://www.fasi.gov.ru> - Федеральное агентство по науке и образованию;
3. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»;
4. <http://www.garant.ru> - информационно-правовой портал «Гарант»
5. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал;
6. <http://www.openet.edu.ru> - Российский портал открытого образования;
7. <http://www.ict.edu.ru> - портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании;
8. <http://pedagogic.ru> - педагогическая библиотека;
9. <http://www.ug.ru> - «Учительская газета»;
10. <http://www.pedpro.ru> - журнал «Педагогика»;
11. http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276 - научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;
12. <http://www.hetoday.org> - журнал «Высшее образование сегодня».
13. <http://www.znanie.org/> - Общество «Знание» России
14. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека.
15. <http://www.rsl.ru> - Российская национальная библиотека.
16. <http://www.gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека.
17. <http://www.znanium.com/> - Электронно-библиотечная система
18. <http://www.biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн
19. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека

7.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1.Методические рекомендации по осуществлению текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1.Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов, авторы: заведующий кафедрой основ производства и машиноведения, кандидат педагогических наук, доцент Корецкий М.Г., декан факультета технологии и предпринимательства, кандидат педагогических наук, доцент Хаулин А.Н., доктор технических наук, профессор Гуляев А.А., доктор педагогических наук, профессор Лавров Н.Н., кандидат технических наук, доцент Свистунова Е.Л., кандидат педагогических наук, доцент Шпаков Н.П.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «Консультант Плюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

Практические занятия - комплект учебной мебели, персональный компьютер с подключением к сети Интернет, далее из РПД спец. оборудование.

