

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.16 «Соппротивление материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и
автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных
отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.В. Курсов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-2	способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки, а также стандартные методы проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающие их прочность и жесткость	применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки, а также стандартные методы проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающие их прочность и жесткость	методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки, а также стандартными методами проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающих их прочность и жесткость
ПК-9	способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании	различные требования, предъявляемые к выпускаемой продукции, в том числе, требования к материалоемкости, прочности и жесткости машиностроительных изделий	находить компромисс между различными требованиями, предъявляемые к выпускаемой продукции, в том числе, между требованиями к материалоемкости, прочности и жесткости машиностроительных изделий	методами оценки соответствия различным требованиям, предъявляемым к выпускаемой продукции, в том числе, методами оценки соответствия требованиям к материалоемкости, прочности и жесткости машиностроительных изделий

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Теоретическая механика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Детали машин и основы конструирования

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	16	16	80	72

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Лекционные занятия (32ч.)

1. Введение.(6ч.)[5,6,7] Задачи, цель и предмет курса. Законы естественных наук, необходимые для решения профессиональных задач, связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной нагрузки. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов, связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки. Классификация форм твердых тел. Классификация опор.

Геометрические характеристики плоских сечений. Центр тяжести сечений. Изменение моментов инерций при повороте и параллельном переносе осей. Определение главных центральных моментов инерции.

2. Деформации(8ч.)[5,6,7] Центральное растяжение и сжатие. Нормальные силы и их эпюры. Нормальные напряжения. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Теоретическая прочность материалов. Концентрация напряжений. Напряжения на наклонных площадках. Деформации продольные и поперечные. Перемещения. Угловые деформации. Кручение. Условие прочности, закон Гука. Эпюры крутящих моментов. Касательные напряжения. Угол закручивания. Условия прочности и жесткости. Рациональная форма сечений. Плоский поперечный изгиб. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью нагрузки. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил в балках. Стандартные методы проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающие их прочность и жесткость. Требования к материалоемкости, прочности и жесткости выпускаемых машиностроительных изделий.

3. Напряженное состояние(6ч.)[5,6,7] Основы теории напряженного и деформированного состояний. Напряжения в точке. Главные оси, главные площадки, главные напряжения. Деформированное состояние в точке. Главные деформации. Обобщенный закон Гука. Методы проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающие их прочность. Требования к прочности и жесткости машиностроительных изделий.

4. Устойчивость. Сложное сопротивление(6ч.)[5,6,7] Устойчивость сжатых стержней. Понятие устойчивого и неустойчивого равновесия. Понятие устойчивости при напряжениях превышающих предел пропорциональности. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение или сжатие. Определение напряжений, нахождение положения нейтральной линии и вычисление. Методы проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающие их прочность и жесткость. Требования к прочности и жесткости выпускаемых машиностроительных изделий.

5. Прочность при динамических и переменных нагрузках(6ч.)[5,6,7] Динамическое действие нагрузок. Учет сил инерции. Использование принципа Даламбера. Ударная нагрузка. Методика расчета на удар. Прочность материалов (металлов) при повторно-переменных нагрузках. Явление усталости материалов. Влияние конструктивно-технологических факторов на предел выносливости. Расчет на прочность при переменных напряжениях. Методы проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающие их прочность и жесткость. Требования к прочности и жесткости выпускаемых машиностроительных

изделий.

Практические занятия (16ч.)

- 1. Типовые задачи на деформацию растяжение-сжатие(1ч.)[5,6,7]**
- 2. Типовые задачи на деформацию сдвига и кручение(1ч.)[5,6,7]**
- 3. Типовые задачи на деформацию изгиба(2ч.)[5,6,7]**
- 4. Типовые задачи на определение геометрических характеристик плоских сечений(2ч.)[5,6,7]**
- 5. Решение задач на плоское и объемное напряженное состояние(2ч.)[5,6,7]**
- 6. Решение задач на устойчивость(2ч.)[5,6,7]**
- 7. Решение задач на сложное сопротивление(2ч.)[5,6,7]**
- 8. Решение задач на динамическую нагрузку(2ч.)[5,6,7]**
- 9. Решение задач на переменную нагрузку(2ч.)[5,6,7]**

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Определение основных механических свойств материалов по диаграмме растяжения {работа в малых группах} (3ч.)[4]**
- 2. Определение основных механических свойств материалов по диаграмме сжатия {работа в малых группах} (3ч.)[4]**
- 3. Определение модуля упругости второго рода при кручении {работа в малых группах} (4ч.)[4]**
- 4. Определение перемещений при изгибе статически определимой балки {работа в малых группах} (3ч.)[2]**
- 5. Косой изгиб {работа в малых группах} (3ч.)[3]**

Самостоятельная работа (80ч.)

- 1. Проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно-методической литературы.(31ч.)[5,6,7]**
- 2. Подготовка к практическим и лабораторным работам(12ч.)[2,3,4,5,6,7]**
- 3. Выполнение расчетного задания(28ч.)[1,5,6,7]**
- 4. Подготовка к экзамену(9ч.)[1,5,6,7]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

- 1. Демидов, А.С. Сопротивление материалов [текст]: учебное пособие для студентов технических специальностей всех форм обучения/ А.С. Демидов, О.А. Михайленко, И.А. Сорокина. - Рубцовск: РИО, 2010. - 418 с. (56 экз.)**

2. Попова, Н.В. Сопротивление материалов. Определение перемещений при изгибе статически определимой балки [текст]: Метод. указ. к лаб. работе по курсу "Сопротивление материалов" для студ. дневной формы обучения/ Н.В. Попова, А.В. Дараган. - Рубцовск: РИО, 2010. - 16 с. – 18 экз.

3. Попова, Н.В. Сопротивление материалов. Косой изгиб [текст]: Метод. указ. к лаб. работе по курсу "Сопротивление материалов" для студ. дневной формы обучения/ Н.В. Попова, А.В. Дараган. - Рубцовск: РИО, 2010. - 10 с. - 18 экз.

4. Сборник лабораторных работ по механике: - Методические указания. Коллектив авторов кафедры «Механика и инноватика».Алт.гос.техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. -85 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Cherkanov_mex_lab.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Сопротивление материалов : учебник / Б. Е. Мельников, Л. К. Паршин, А. С. Семенов, В. А. Шерстнев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 576 с. — ISBN 978-5-8114-4740-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131018> (дата обращения: 28.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

6. Атапин, В. Г. Практикум по сопротивлению материалов : учебное пособие / В. Г. Атапин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 216 с. — ISBN 978-5-7782-1889-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45426.html> (дата обращения: 28.07.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Научный журнал «Механика твердого тела» <http://mtt.ipmnet.ru/ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	Антивирус Kaspersky
3	LibreOffice

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
лаборатории
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Сопротивление материалов»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-2: способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-9: способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

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

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Сопротивление материалов» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Сопротивление материалов» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание	50-74	<i>Хорошо</i>

программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.		
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	Продемонстрируйте знание методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки, 1. Какие методы исследования напряженного состояния деталей применяются в настоящее время? 2. Каким образом можно определить предел прочности (предел текучести) материала?	ПК-2
2	Учитывая требования к материалоемкости, экономичности, прочности и жесткости машиностроительных изделий, ответе на вопросы 1. Перечислите основные гипотезы и допущения курса сопротивления материалов 2. Сформулируйте закон парности касательных напряжений. 2. Сформулируйте обобщенный закон Гука 3. Что представляет собой предел пропорциональности? 4. Как определяется коэффициент асимметрии цикла при действии повторно-переменных напряжений 5. Поясните методику определения осевого момента инерции плоской фигуры.	ПК-9

	<p>6. Поясните методику определения центра тяжести сложной плоской фигуры.</p> <p>7. Какой изгиб балки называют косым?</p> <p>8. Что представляет собой напряженное состояние в точке?</p> <p>9. Что представляет собой сложное сопротивление?</p> <p>10. Что называется запасом устойчивости?</p>	
3	<p>Продемонстрируйте стандартные методы проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающие их прочность и жесткость, ответив на вопросы:</p> <p>1 Какие теории прочности пригодны для пластичных материалов?</p> <p>2 Что такое брус равного сопротивления?</p> <p>3 С какой целью применяют полые валы?</p> <p>4 Чем определяется несущая способность балки?</p> <p>5 Какая балка называется балкой равного сопротивления изгибу?</p> <p>6 Как выражается условие прочности при совместном действии изгиба и кручения?</p> <p>7 Какие запасы устойчивости принимаются для стальных стержней при продольном изгибе?</p> <p>8 Как определяется запас прочности при сложном напряженном состоянии при переменных напряжениях?</p>	ПК-2
4	<p>Учитывая требования к материалоемкости, экономичности, прочности и жесткости машиностроительных изделий решите задачи:</p> <p>1 Определите деформации круглого стержня при кручении.</p> <p>2 Постройте эпюры поперечных сил и изгибающих моментов при прямом поперечном изгибе балки.</p> <p>3 Определите предельную нагрузку, которую не разрушаясь, может выдержать балка, представленная на схеме</p> <p>4 Определите в поперечном сечении ступенчатого стержня, изображенного на рисунке, значения внутренней продольной силы и нормальных напряжений</p> <p>5 Определите главные моменты инерции поперечного сечения балки.</p> <p>6 Определите запас прочности в указанном сечении вала при симметричном цикле напряжений.</p> <p>7 Определите главные напряжения вала в указанных точках.</p> <p>8 Определите запас устойчивости стержня при продольном изгибе.</p> <p>9 Определите при косом изгибе балки напряжения в</p>	ПК-9

	указанном поперечном её сечении. 10 Определите центр тяжести сечения	
5	<p>Применяя стандартные методы проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающие их прочность и жесткость, решите задачи.</p> <p>1 Определите диаметр круглого стержня при кручении по допускаемой величине деформации.</p> <p>2 Определите наибольшие напряжения при прямом поперечном изгибе балки, изображенной на схеме.</p> <p>3 Зная допускаемые напряжения, определите площадь поперечного сечения стержня, изображенного на рисунке.</p> <p>4 Оцените прочность материала, находящегося в сложном напряженном состоянии.</p> <p>5 По диаграмме усталости определите запас прочности детали..</p>	ПК-2

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.