

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: **заочная**

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
ОК-5	способность к самоорганизации и самообразованию	понятия и методы естественнонаучных дисциплин, как инструменты для самоорганизации и самообразования, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки	использовать фундаментальные понятия, законы и модели классической и современной науки для интерпретации явлений природы и применения в профессиональной деятельности, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки	
ОПК-5	способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	техническую документацию, промышленных предприятий, в том числе связанную с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки	участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, в том числе связанную с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки	
ПК-1	способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических	Механические характеристики основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, в том числе связанные с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним	определять механические характеристики основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, в том числе связанные с определением напряжений и деформаций деталей под	

	процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	нагрузки	действием приложенной к ним нагрузки	
ПК-14	способность выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	методы оформления отчетов по результатам исследований и разработок, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки	выполнять работы по составлению научных отчетов, в том числе связанные с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки	
ПК-16	способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	методы эффективного использования материалов, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки	применять методы эффективного использования материалов, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки	
ПК-2	способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых	методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов, в том числе связанных с определением	применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств	методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов, в том числе

	<p>машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</p>	<p>напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки, а также стандартные методы проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающие их прочность и жесткость</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
ПК-4	<p>способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>	<p>методы разработки проектов изделий, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки</p>	<p>применять методы разработки проектов изделий, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки</p>	
ПК-5	<p>способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной</p>	<p>методы проведения предварительных проектных расчетов, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним</p>	<p>выполнять предварительные проектные расчеты, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под</p>	

	технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению законченных проектно-конструкторских работ	нагрузки	действием приложенной к ним нагрузки	
--	---	----------	--------------------------------------	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Теоретическая механика, Физика
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	
заочная	12	4	12	116	32

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 6

Лекционные занятия (12ч.)

1. Введение. {беседа} (2ч.)[1,4,6] Задачи, цель и предмет курса. Понятия и методы дисциплины, как инструменты для самоорганизации и самообразования, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов, связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки. Механические характеристики основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий.

Методы разработки проектов изделий, разработки технической документации и оформления отчетов по результатам исследований, 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(4ч.)[1,4,6] 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. Выполнение предварительных проектных расчетов, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки. Стандартные методы проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающие их прочность и жесткость. Методы эффективного использования материалов.

3. Напряженное состояние(2ч.)[1,4,6] Основы теории напряженного и деформированного состояний. Напряжения в точке. Главные оси, главные площадки, главные напряжения. Деформированное состояние в точке. Главные деформации. Обобщенный закон Гука.

Выполнение предварительных проектных расчетов, в том числе связанных с определением напряжений и деформаций деталей под действием приложенной к ним нагрузки.

Методы проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающие их прочность.

4. Устойчивость. Сложное сопротивление(2ч.)[1,4,6] 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.

5. Прочность при динамических и переменных нагрузках(2ч.)[1,4,6] 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.

Практические занятия (12ч.)

- 1. Типовые задачи на деформацию растяжение-сжатие {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6]**
- 2. Типовые задачи на деформацию сдвига и кручение {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6]**
- 3. Типовые задачи на определение геометрических характеристик плоских сечений(2ч.)[4,5,6]**
- 4. Типовые задачи на деформацию изгиба {работа в малых группах} (2ч.) [4,5,6]**
- 5. Решение задач на плоское и объемное напряженное состояние(2ч.)[4,5,6]**
- 5. Решение задач на сложное сопротивление(2ч.)[4,5,6]**

Лабораторные работы (4ч.)

- 1. Определение перемещений при изгибе статически определимой балки {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,6]**
- 2. Косой изгиб {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,6]**

Самостоятельная работа (116ч.)

- 1. Проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно-методической литературы.(87ч.)[1,4,5,6]**

- 2. Подготовка к практическим и лабораторным работам(12ч.)[1,4,5,6]**
- 3. Выполнение контрольной работы(8ч.)[1,4,5,6]**
- 4. Подготовка к экзамену(9ч.)[1,4,5,6]**

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.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. 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

5. 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

6. 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
ОК-5: способность к самоорганизации и самообразованию	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-5: способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-1: способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-14: способность выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-16: способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-2: способность использовать методы стандартных испытаний по определению	Экзамен	Комплект контролирующих

физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий		материалов для экзамена
ПК-4: способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-5: способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению законченных проектно-конструкторских работ	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	75-100	<i>Отлично</i>

его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.		
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	<i>Хорошо</i>
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	Продемонстрируйте стандартные методы проектирования машиностроительных изделий, обеспечивающие их прочность и жесткость, ответив на вопросы: 1 Какие теории прочности пригодны для пластичных материалов? 2 Что такое брус равного сопротивления? 3 С какой целью применяют полые валы? 4 Чем определяется несущая способность балки?	ПК-2

	<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>	
3	<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	<p>Продемонстрируйте способность к самоорганизации и самообразованию. ответив на вопросы:</p> <p>1 Укажите интернет-ресурсы, содержащие материалы по данной дисциплине.</p> <p>2 Укажите исследователей, внесших большой вклад в науку о сопротивлении материалов.</p>	ОК-5
5	<p>Выберите с учетом механических свойств основные и вспомогательные материалы для изготовления следующих изделий:</p> <p>1 Вала редуктора</p> <p>2 Закlepки</p> <p>3 Корпуса редуктора</p> <p>4 Болта</p>	ПК-1
6	<p>Ответе на вопросы, связанные с разработкой проектов изделий машиностроения:</p> <p>1. Перечислите основные гипотезы и допущения курса сопротивления материалов</p> <p>2 В каком случае расчет называют поверочным?</p>	ПК-4
7	<p>Продемонстрируйте знание методики проведения предварительных проектных расчетов ответив на вопросы:</p> <p>1 Поясните понятие проектировочного расчета.</p> <p>2 С какой целью применяются теории прочности?</p>	ПК-5
8	<p>Составляя научный отчет, опишите</p> <p>1 Методику определения диаграммы усталости</p>	ПК-14

	<p>материала.</p> <p>2 Методику определения испытания материала на удар.</p>	
9	<p>1 При какой форме балки, испытывающей прямой поперечный изгиб, достигается наиболее эффективное использование материала?</p> <p>2 При какой форме круглого стержня, испытывающего деформацию кручения, достигается наиболее эффективное использование материала?</p>	ПК-16
10	<p>1 При разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, главные моменты инерции заданного сортамента, пользуясь справочной литературой.</p> <p>2 При разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, укажите предел выносливости заданного материала, пользуясь справочной литературой.</p>	ОПК-5

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