

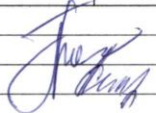
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЮТИ ТПУ
Чинахов Д.А.
«15» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Соппротивление материалов			
Направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия		
Образовательная программа	Технический сервис в агропромышленном комплексе		
Специализация	Технический сервис в агропромышленном комплексе		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	56	
Самостоятельная работа, ч		52	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ ТПУ
------------------------------	---------	------------------------------	---------

Руководитель ООП		А.В. Проскоков
Преподаватель		Н.А. Сапрыкина

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1.	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	И.ОПК(У)-1.4.	Демонстрирует знание общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	ОПК(У)-1.4В8	Навыками проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость стержневых систем, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение и изгиб. Выбора оптимальных размеров и форм поперечных сечений стержней, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности и экономичности.
				ОПК(У)-1.4У8	Уметь применять методы определения напряжений в деталях и элементах конструкций машин
				ОПК(У)-1.4З8	Знать основные принципы расчетов на прочность по допускаемым напряжениям
ОПК(У)-5.	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-5.1	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований	ОПК(У)-5.1В1	Приёмами работы с оборудованием для испытаний физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий.
				ОПК(У)-5.1В2	Владеть методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
				ОПК(У)-5.1У1	Уметь проводить эксперименты по заданным параметрам и определять механические характеристики материалов
				ОПК(У)-5.1У2	Уметь ориентироваться в выборе расчетных схем элементов конструкций. Определять механические характеристики материалов по результатам проведенных лабораторных испытаний.
				ОПК(У)-5.1У3	Обрабатывать результаты испытаний и экспериментов по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					изделий
				ОПК(У)-5.1У4	Уметь применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
				ОПК(У)-5.131	Знать существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины «Сопротивление материалов» будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Составлять расчетные схемы для исследуемых элементов конструкций и деталей машин	И.ОПК(У)-1.4.
РД-2	Строить эпюры внутренних силовых факторов и напряжений для расчетных схем. Оценивать механические свойства материала	И.ОПК(У)-5.1
РД-3	Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость и выносливость элементов конструкций и деталей машин.	И.ОПК(У)-1.4.

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основные понятия	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	4
Раздел 2. Растяжение - сжатие	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	11
Раздел 3. Сдвиг (срез), смятие. Кручение	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	6
	РД-3	Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	22
Раздел 4.	РД-1	Лекции	2

Геометрические характеристики сечений	РД-2	Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	2
Раздел 5. Изгиб (плоский).	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	13

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия.

Вводятся основные понятия и определения (деформация, прочность, жесткость, устойчивость, выносливость (усталость)). Даются классификации и методы определения нагрузок, основные допущения и гипотезы сопротивления материалов.

Темы лекций:

1. Деформация, прочность, жесткость, устойчивость, выносливость (усталость) – как понятия определяющие надёжность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям. Коэффициент запаса как количественный показатель надёжности и экономичности конструкций. Расчётные схемы (модели): твёрдого деформируемого тела, геометрических форм элементов конструкций, внешних и внутренних связей между ними, внешних воздействий. Внутренние силы в деформируемых телах и их количественные меры: внутренние силовые факторы и напряжения.

2. Метод сечений. Напряжённое состояние. Перемещения и деформации. Понятие "деформированное состояние" в точке. Понятия упругости, пластичности, хрупкости. Линейная упругость (закон Гука в общей словесной формулировке и математическом выражении). Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Понятия простого и сложного (комбинированного) сопротивлений.

Раздел 2. . Растяжение - сжатие

Рассмотрены виды деформаций: растяжение, сжатие. Сформулированы условия прочности и жесткости при растяжении и сжатии.

Темы лекций:

3. Внутренние силы в поперечных сечениях стержня. Построение диаграмм (эпюр) внутренних сил от действия сосредоточенных сил и распределённых по длине стержня (собственного веса). Деформации продольные и поперечные, коэффициент Пуассона. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Закон Гука. Модуль упругости. Определение перемещений поперечных сечений стержня и изменения его длины под действием сосредоточенных сил, собственного веса, температуры. Формулировка условий прочности и жесткости. Проектный, проверочный расчет, определение допускаемых нагрузок на основе условий прочности и жёсткости.

Темы практических занятий:

1. Растяжение - сжатие. Построение эпюр. Расчет на прочность и жесткость.

Названия лабораторных работ:

Растяжение стального образца в пределах упругих деформаций.

Раздел 3. Сдвиг (срез), смятие. Кручение

Рассмотрены виды деформаций: сдвиг (срез), смятие, кручение. Сформулированы условия прочности и жесткости при сдвиге (срезе), смятии, кручении.

Темы лекций:

4. Понятие чистого сдвига. Элементы конструкций, работающих в условиях чистого сдвига. Деформации, напряжения. Закон Гука при сдвиге. Условие прочности при сдвиге (срезе). Смятие. Условие отсутствия смятия контактирующих поверхностей.

5. Крутящие моменты (внутренний силовой фактор) в поперечных сечениях стержня, построение диаграмм (эпюр) крутящих моментов. Кручение стержней круглого поперечного сечения: деформации, напряжения, углы закручивания. Условия прочности, жёсткости. Расчёт статически неопределимых систем.

Темы практических занятий:

Расчет заклепочных и сварных соединений на сдвиг (срез) и смятие.

Кручение. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

Названия лабораторных работ:

Кручение стального образца.

Срез стального образца.

Раздел 4. Геометрические характеристики сечений
--

Рассмотрена методика определения положения центра тяжести элементарных сечений, и составленных из элементарных фигур, нахождения геометрических характеристик сечений относительно центральных осей.

Темы лекций:

6. Математические определения геометрических характеристик плоских фигур: статические моменты, осевые моменты инерции и центробежный, полярный момент инерции. Преобразование характеристик при параллельном переносе осей. Центральные оси. Главные оси. Определение положения центра тяжести элементарных сечений и составленного из элементарных фигур. Нахождение геометрических характеристик сечений относительно центральных осей. Преобразование центробежного и осевых моментов инерции при вращении центральных осей. Главные центральные оси. Главные осевые моменты инерции сечения.

Темы практических занятий:

Геометрические характеристики. Математические определения характеристик. Изменение положения координатных осей. **Раздел 5. Изгиб (плоский).**

Даются понятия плоского поперечного изгиба и чистого изгиба. Рассмотрены основы расчетов статически неопределимых балок.

Темы лекций:

7. Плоский поперечный изгиб прямых стержней (брусев, балок). Определение внутренних сил (поперечных сил и изгибающих моментов) в произвольном поперечном сечении стержня и построение их диаграмм (эпюр). Дифференциальные зависимости между нагрузкой, поперечными силами, изгибающими моментами, их использование при построении диаграмм и контроля правильности построения.

8. Чистый изгиб: деформации, нейтральный слой, радиус кривизны, кривизна, распределение линейных деформаций и нормальных напряжений по высоте поперечного сечения стержня. Рациональные формы поперечных сечений стержней из пластичных и хрупких материалов. Прокатные профили и составные. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе стержней. Распределение касательных напряжений по высоте поперечных сечений различной формы (формула Журавского). Угловые и линейные перемещения поперечных сечений. Упрощенное дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня и его интегрирование. Универсальные уравнения: углов поворота сечений, изогнутой оси. Статически неопределимые балки и их расчёт. Балки переменного сечения по длине. Балки равного сопротивления.

Темы практических занятий:

Изгиб (плоский). Построение эпюр внутренних силовых факторов.

Расчет на прочность при изгибе. Расчет перемещений.

Названия лабораторных работ:

Поперечный изгиб стального образца

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение:

Основная литература:

1. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Павлов, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев ; под редакцией Б. Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 556 с. — ISBN 978-5-8114-4208-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116013>.

2. Кузьмин, Л. Ю. Сопротивление материалов / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко, В. К. Ломунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2056-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90004>.

3. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Беляев [и др.] ; под ред. Л. К. Паршина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91908>.

Дополнительная литература:

1. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролубов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/39150>.

2. Хохлов В.А., Цукублина К.Н., Куприянов Н.А., Логвинова Н.А.. Сопротивление материалов: Учебник для вузов. - Томск: Изд-во ТПУ, 2011. - 227 с.

3. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3179>

6.2 Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/sopromat/ - электронный курс «Сопротивления материалов».

2. Электронные образовательные курсы в среде MOODLE: Сопротивление материалов <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1267> Электронный УМКД содержит следующие модули: «Организационные материалы», «Основные определения», «Растяжение и сжатие», «Сдвиг (Срез)», «Геометрические характеристики плоских сечений», «Кручение», «Изгиб». В каждом модуле расположены: лекции, задания для самостоятельной работы студентов и углубленной работы по предмету, тесты, методические указания к выполнению лабораторных работ, дополнительные материалы. Дополнительные материалы содержат вспомогательные материалы и видео по дисциплине.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Libre Office
Windows
Chrome
Firefox ESR
PowerPoint
Acrobat Reader
Zoom
Компас-3D V16

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского, д.4, корпус 4, 12	Доска аудиторная настенная– 1 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1шт., комплект учебной мебели на 42 посадочных места, экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной	Доска аудиторная настенная– 1 шт., комплект учебной мебели на 16 посадочных мест, стол, стул преподавателя – 1 шт., машина разрывная для статических испытаний металлов Р-0, -1 шт., машина разрывная для статических испытаний металлов Р-10 - 1 шт., машина для испытания на растяжение РМП-50 –

аттестации (учебная лаборатория)	652055 Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского, д.1, корпус 2, 5	1 шт., станок для скручивания проволоки К-1 – 1 шт., прибор для измерения твердости по методу Бринелля ТШ – 1 шт., прибор для измерения твердости по методу Роквелла ТК-14-250 – 1 шт., прибор для измерения твердости по методу Виккерса ТП – 1 шт., машина разрывная РМ-30-1 – 1 шт., прибор для испытания листового металла на выдавливание МТЛ-10Г-1 – 1 шт., машина для испытания на выносливость при изгибе НУ – 1 шт., копер маятниковый «Шапри» – 1 шт., копер маятниковый для испытания металлов и сплавов на ударную вязкость КМ-30 – 1 шт., плакаты – 12 шт.
----------------------------------	---	---

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» / профиль «Технический сервис в агропромышленном комплексе»/ специализация «Технический сервис в агропромышленном комплексе» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Сапрыкина Н.А.

Программа одобрена на заседании ОПТ (протокол от «6»июня 2019г. № 8).

И.о. заместителя директора, начальник ОО
к.т.н, доцент

 /С.А. Солодский/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. № 8