

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ключев Юлий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 18.04.2024 11:05:44
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a25781710011

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель
Экспертной комиссии
И.О. Разов
«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Сопротивление материалов
направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
направленность (профиль): Биотехнические и медицинские аппараты и системы
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Прикладная механика»

Заведующий кафедрой ПМ _____ Ю.Е.Якубовский

Рабочую программу разработала:

О.Л. Уманская. к.т.н., доцент

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Соппротивление материалов» — формирование системы профессиональных знаний и практических навыков оценки и расчета на прочность и жесткость при различных внешних воздействиях элементов и деталей, входящих в состав конструкций, машин и механизмов.

Задачи дисциплины:

- на основании действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений составлять оптимальные модели (расчетные схемы) конструктивных элементов деталей и конструкций с учетом работы при различных внешних воздействиях;
- применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований в профессиональной деятельности.

Создавая новые конструкции, инженер проектирует размеры их элементов, проводит прочностные расчеты методами сопротивления материалов. Дальнейший расчет элементов машин и конструкций производится с помощью современных вычислительных программных продуктов численными методами. Для анализа достоверности результатов, получаемых с помощью прикладных компьютерных программ, используется сравнение с результатами расчетов упрощенных моделей методами сопротивления материалов. Для успешной профессиональной деятельности инженеру необходимо выработать навыки создания простых и ясных моделей явлений и реальных объектов, отбрасывая второстепенные факторы. Создание и выбор оптимальной модели должны быть реализованы с учетом физических законов, современных нормативных правовых баз, методы математического анализа и моделирования. С помощью расчетов на прочность и жесткость при различных видах деформаций назначаются начальные размеры деталей и элементов конструкций, выбирается материал для их изготовления, оценивается их сопротивление внешним воздействиям.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина **Соппротивление материалов** относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- основных подходов к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;
- постановки и методов решения задач о движении и равновесии механических систем;

умения:

- воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;
- применять знания, полученные по математике, физике, теоретической механике при изучении расчетов конструктивных элементов строительных конструкций и деталей машин и механизмов на прочность и жесткость;

навыки:

- владения основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика» и служит основой для освоения дисциплин «Проектная деятельность».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать:31 основные математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем Уметь:У1 решать типовые задачи по расчету на прочность и жесткость, , разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы Владеть:В1 навыками решения задач профессиональной деятельности
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать:32 оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений Уметь:У2выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений Владеть:В2 оптимальными способами решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Знать:33 действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности Уметь:У3выбирать согласно действующему законодательству и правовым нормам, документы регулирующие область профессиональной деятельности Владеть:В3 действующим законодательством и правовыми нормами, регулирующие область профессиональной деятельности

<p>ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации с использованием искусственного интеллекта и знаний по робототехнике в соответствии с нормативными требованиями</p>	<p>ОПК-5.1. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</p>	<p>Знать:ЗЗ методы разработки текстовой документацию в соответствии с нормативными требованиями. На проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов Уметь:УЗ оформлять текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.; Владеть:ВЗ навыками разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>
	<p>ОПК-5.2.Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</p>	<p>Знать:ЗЗ методы разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов Уметь:УЗ оформлять технические задания на конструкторскую документацию; Владеть:ВЗ навыками разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/3	18	0	34	20	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹	Макс. Колич баллов
	Номера раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	1	Вводная часть	4	0	4	4	12	УК-2.1 ОПК-1.1	РГР №1,2 Защита лаб. работ № 1,2,3	20
2	2	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	4	0	10	4	18	УК-2.1 ОПК-1.1		
3	3	Геометрические характеристики плоских сечений	2	0	4	4	10	УК-2.2 ОПК-1.1	РГР №3,4 Защита лаб. работ № 4,5,6,7	34
4	4	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	2	0	6	4	12	УК-2.3 ОПК-1.1		
5	5	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.	6	0	10	4	20	УК-2.3 ОПК-1.1	РГР №5 Защита лаб. работ № 8,9,10,11	46
6	ЭКЗАМЕН		-	-	-	36	36	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-1.1	Вопросы к экзамену	
Итого:			18	0	34	56	108			100

заочная форма обучения (ЗФО) не реализуется.

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Вводная часть.

Тема 1: Основные понятия.

Основные понятия и задачи курса по изучению напряженно-деформированного состояния и работоспособности типовых элементов конструкций. Основные объекты, изучаемые в курсе. Реальная конструкция и ее расчетная модель. Понятие о стержне (брусе). Внешние силы и их классификация.

Тема 2: Внутренние усилия в поперечных сечениях стержня.

Метод определения внутренних усилий. Внутренние усилия при растяжении-сжатии, при кручении. Внутренние усилия при изгибе. Дифференциальные уравнения равновесия прямолинейного стержня.

Тема 3. Напряжения и деформации.

Внутренние силы и напряжения. Напряжения полные, нормальные, касательные и выражение через них внутренних силовых факторов. Перемещения и деформации. Деформации линейные и угловые (сдвиги). Виды простых деформаций стержня: растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Допущения о свойствах материала элементов конструкций.

Раздел 2. Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.

Тема 4. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии.

Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Напряжения в сечениях, наклоненных к оси стержня.

Тема 5. Испытания материалов на растяжение-сжатие.

Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении и сжатии. Диаграммы растяжения – сжатия пластичных и хрупких материалов. Закон Гука при растяжении и сжатии.

Тема 6. Методы расчета строительных конструкций.

Основные понятия о прочности и жесткости. Критерии наступления предельных состояний в зависимости от свойств материала, условий работы и назначения конструкции. Методы расчета по допускаемым напряжениям, разрушающим нагрузкам и по предельным состояниям.

Тема 7. Определение перемещений в общем случае растяжения-сжатия.

Определение перемещений и деформаций для элементов строительных конструкций, работающих на растяжение и сжатие. Условие жесткости. Основные виды задач при расчетах на жесткость.

Тема 8. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.

Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии. Температурные и монтажные напряжения.

Раздел 3. Геометрические характеристики плоских сечений

Тема 9. Геометрические характеристики плоских сечений.

Назначение геометрических характеристик. Статические, осевые, полярный и центробежный моменты инерции. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей.

Тема 10. Вычисление моментов инерции сложных сечений.

Зависимость между моментами инерции при повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Радиусы инерции.

Раздел 4. Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.

Тема 11. Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость. Чистый сдвиг. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Расчеты на прочность. Определение углов закручивания. Расчеты на жесткость.

Раздел 5. Плоский изгиб.

Тема 12. Плоский изгиб. Нормальные напряжения.

Вывод формулы для нормальных напряжений в поперечных сечениях. Расчеты на прочность по нормальным напряжениям.

Тема 13. Плоский изгиб. Касательные напряжения.

Касательные напряжения для сплошных сечений (формула Д. И. Журавского). Распределение касательных напряжений в сечениях балок различной формы. Расчет на прочность.

Тема 14. Перемещения при изгибе.

Дифференциальное уравнение для функции прогибов и её разновидности. Непосредственное интегрирование дифференциального уравнения. Граничные условия.

Тема 15 Метод начальных параметров.

Тема 16 Определение перемещений в балках энергетическим методом.

Тема 17. Определение перемещений методом Максвелла – Мора.

Вычисление интеграла Мора с использованием формул численного интегрирования.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО		
1	1	2		Основные понятия. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержня.
2	1	2		Напряжения и деформации.
3	2	2		Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Испытания материалов на растяжение-сжатие.
4	2	2		Определение перемещений в общем случае растяжения-сжатия. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.
5	3	2		Геометрические характеристики плоских сечений. Вычисление моментов инерции сложных сечений.
6	4	2		Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.
7	5	2		Плоский изгиб. Нормальные напряжения. Плоский изгиб. Касательные напряжения.
8	5	2		Перемещения при изгибе. Метод начальных параметров
9	5	2		Определение перемещений в балках энергетическим методом. Определение перемещений методом Максвелла – Мора.
Итого:		18		

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

Занятие № п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	1	2	Лаб.раб. №1. Испытание материалов на растяжение напряжение
2	1	2	Защита работ по лаб.раб.№1. Испытание материалов на растяжение напряжение
3	2	2	Лаб.раб.№2. Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона
4	2	2	Лаб.раб.№3. Определение модуля сдвига
5	2	2	Защита лаб.работ №2 и №3.
6	4	2	Лаб.раб.№4. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении
7	4	2	Защита лаб.работы №4:
8	4	2	Лаб.раб.№5. Определение угла закручивания стержня
9	4	2	Защита лаб.раб №5 . + ргр.
10	5	2	Лаб.работа №6 Определение нормальных напряжений в поперечном сечении балки при прямом чистом изгибе
11	5	2	Лаб.работа №7. Определение прогиба и угла поворота балки при изгибе
12	4	2	Защита лаб.раб.№6 ,7.
13	5	2	Лаб.работа №8 Исследование плоского напряженного состояния
14	5	2	Лаб.работа №9 Определение напряжений и перемещений в балке при косом изгибе
15	5	2	Лаб.работа №10 Исследование внецентренного растяжения стержня
16	5	2	Лаб.работа №11 Применение принципа взаимности перемещений к построению изогнутой оси балки
17	5	2	Защита лаб.работ №9,10,11.
Итого:		34	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	4	Вводная часть	Выполнение расчетно-графических работ, подготовка к лаб. работам,
2	2	4	Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.	
3	3	4	Геометрические характеристики плоских сечений	
4	4	4	Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.	
5	5	4	Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.	
6	Экзамен	36	Экзамен	Подготовка к устному экзамену
Итого:		56		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Создание интеллект-карт: вместо переписывания информации со слайдов или механического конспектирования обучающиеся приобретают навык работы с большим объемом информации. Более подробно о нашем опыте применения этой методики в преподавании сопромата <https://mir-nauki.com/73PDMN620.html>.
- Работа с современными базами научных журналов разной направленности, работа с базами научных статей и патентов (<https://scholar.google.ru>, <https://elibrary.ru> и т.д.): погружение обучающихся в реальное применение изучаемых теоретических материалов, рассмотрение различных направлений науки, ориентация в выборе своего будущего направления(профиля) инженерной деятельности;
- Командная работа в мини- группах;
- Мини- Конференции, как защита лаб.работ :Умение презентовать свои мысли и идеи
- Эксперименты, сопоставление с теорией, развитие умения анализировать данные и синтезировать идеи.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №1. Испытание материалов на растяжение напряжение	0...4
2	Расчетно-графическая работа №1. Построение эпюр продольных усилий, напряжений и перемещений при растяжении – сжатии стержня переменного поперечного сечения	0...5
3	Лабораторная работа №2. Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона	0...3
4	Лабораторная работа №3. Определение модуля сдвига	0...3
6	Расчетно-графическая работа №2. Статически неопределимые системы растяжения сжатия. Определение размеров поперечных сечений стержней при заданном допуске напряжении	0...5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0..20
2 текущая аттестация		
6	Лабораторная работа №4. Исследование напряженно-деформированного	0...3

	состояния в стержне при кручении	
8	Лабораторная работа №5. Определение угла закручивания стержня	0...4
10	Расчетно-графическая работа №3. «Геометрические характеристики плоских сечений»	0...10
11	Лабораторная работа №6 Определение нормальных напряжений в поперечном сечении балки при прямом чистом изгибе	0...3
12	Лабораторная работа №7. Определение прогиба и угла поворота балки при изгибе	0...4
14	Расчетно-графическая работа №4. «Расчеты на прочность и жесткость при кручении»	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...34
3 текущая аттестация		
16	Лабораторная работа №8 Исследование плоского напряженного состояния	0...4
17	Лабораторная работа №9 Определение напряжений и перемещений в балке при косом изгибе	0...3
18	Лабораторная работа №10 Исследование внецентренного растяжения стержня	0...4
19	Лабораторная работа №11 Применение принципа взаимности перемещений к построению изогнутой оси балки»	0...3
21	Расчетно-графическая работа №5. Изгиб балок. Построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов. Определение размеров поперечного сечения различной формы. Расчет допускаемой нагрузки	0...10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	24
	Устный опрос	22
	ВСЕГО	100

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы :

1. Электронная библиотека Тюменского индустриального университета
<http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
4. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
5. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
6. Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») <http://www.studentlibrary.ru>
7. ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») <http://www.iprbookshop.ru/>
8. ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <http://e.lanbook.com>
9. ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru>

10. ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») www.biblio-online.ru,
www.urait.ru

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства(*перечислить*):

- MS Office Professional Plus;
- Windows.
- Лира САПР
- Autodesk AutoCAD

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Соппротивление материалов	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте д.72
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Лабораторные установки-А.059	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте д.72

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам и подготовить доклад и презентацию по темам разделов дисциплины и публично защитить её на занятии. Обучающиеся должны понимать содержание теоретического материала (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Сопротивление материалов**

Код, направление подготовки: **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль): **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 - 2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
УК-2	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать: З1 основные математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем	Не знает основные математические и компьютерные модели, элементы и процессы биотехнических систем	Демонстрирует знание отдельных понятий математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем	Демонстрирует достаточные знания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем	Демонстрирует исчерпывающие знания математических и компьютерных моделей, элементов и процессов биотехнических систем
		Уметь: У1 решать типовые задачи по расчету на прочность, жесткость и устойчивость, разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы	Не умеет решать типовые задачи по сопротивлению материалов, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы	Умеет решать типовые задачи по теоретической механике, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы допуская значительные неточности и погрешности	Умеет решать типовые задачи по сопротивлению материалов, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет решать типовые задачи по сопротивлению материалов, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы

		Владеть:В1 навыками решения задач профессиональной деятельности	Не владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием сопротивлений материалов	Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с теоретической механики, допускает значительные ошибки в расчетах	Хорошо владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием знаний, полученных на теоретической механике, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, с использованием знаний по сопротивлению материалов
УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать:З2 оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не знает оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует знание отдельных способов решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует достаточные знания оптимальных способов решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует исчерпывающие знания оптимальных способов решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	
	Уметь:У2 выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Уметь выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская значительные неточности	Уметь выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская незначительные неточности	В совершенстве уметь выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	
	Владеть:В2 оптимальными способами решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не владеет оптимальными способами решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет оптимальными способами решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допускает значительные ошибки в расчетах	Владеет оптимальными способами решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допускает незначительные ошибки в расчетах,	В совершенстве владеть оптимальными способами решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	
УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной	Знать:З3 действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область	Не знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область	Демонстрирует знание действующего законодательства и правовых норм, регулирующие область профессиональной	Демонстрирует достаточные знания действующего законодательства и правовых норм, регулирующие область	Демонстрирует исчерпывающие знания действующего законодательства и правовых норм, регулирующие область	

	деятельности.	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	деятельности	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности
		Уметь: У3 выбирать согласно действующему законодательству и правовым нормам, документы регулирующие область профессиональной деятельности	Не умеет выбирать согласно действующему законодательству и правовым нормам, документы регулирующие область профессиональной деятельности	Уметь выбирать согласно действующему законодательству и правовым нормам, документы регулирующие область профессиональной деятельности	Уметь выбирать согласно действующему законодательству и правовым нормам, документы регулирующие область профессиональной деятельности	В совершенстве уметь выбирать согласно действующему законодательству и правовым нормам, документы регулирующие область профессиональной деятельности
		Владеть: В3 действующим законодательством и правовыми нормами, регулирующие область профессиональной деятельности	Не владеет действующим законодательством и правовыми нормами, регулирующие область профессиональной деятельности	Владеет действующим законодательством и правовыми нормами, регулирующие область профессиональной деятельности	Владеет действующим законодательством и правовыми нормами, регулирующие область профессиональной деятельности	В совершенстве владеть действующим законодательством и правовыми нормами, регулирующие область профессиональной деятельности

ОПК-5	ОПК-5.1. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями..	Знать:З3 методы разработки текстовой документацию в соответствии с нормативными требованиями. На проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов	Не знает методы разработки текстовой документацию в соответствии с нормативными требованиями. На проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов	Демонстрирует знание отдельных понятий о методах разработки текстовой документацию в соответствии с нормативными требованиями. На проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов	Демонстрирует достаточные знания о методах разработки текстовой документацию в соответствии с нормативными требованиями. На проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов	Демонстрирует исчерпывающие знания о методах разработки текстовой документацию в соответствии с нормативными требованиями. На проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов
		Уметь:У3 Умеет оформлять текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.;	Не умеет оформлять текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.;	Умеет оформлять текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.;	Умеет оформлять текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.;	В совершенстве умеет оформлять текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.;

		<p>Владеть:В3 Владеть навыками разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>	<p>Не владеет навыками разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>	<p>Владеет навыками разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>	<p>Хорошо владеет навыками разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>	<p>В совершенстве владеет навыками разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>
--	--	---	---	--	---	---

	ОПК-5.2.Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.	Знать:33 методы разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов	Не знает методы разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов	Демонстрирует знание отдельных понятий разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов	Демонстрирует достаточные знания разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов	Демонстрирует исчерпывающие знания разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов
		Уметь:У3 оформлять технические задания на конструкторскую документацию;	Не умеет оформлять технические задания на конструкторскую документацию;	Умеет оформлять заявки технические задания на конструкторскую документацию;	Умеет оформлять заявки на заявки технические задания на конструкторскую документацию;	В совершенстве умеет оформлять заявки технические задания на конструкторскую документацию;

		<p>Владеть:В3 навыками разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>	<p>Не владеет навыками разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>	<p>Владеет навыками разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>	<p>Хорошо владеет навыками разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>	<p>В совершенстве владеет навыками разработки технических заданий и исходных данных для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разработки чертежей специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>
--	--	---	---	---	--	---

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Сопротивление материалов**

Код, направление подготовки: **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

Направленность: **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Степин, П. А. Сопротивление материалов : [Электронный ресурс] : учебник / П. А. Степин. - 13-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 320 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/210815	ЭР	30	100	+
2	Александров, Анатолий Васильевич. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1 : [: Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. - 9-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2022. - 293 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: https://urait.ru/bcode/489515 .	ЭР	30	100	+
3	Феодосьев, Всеволод Иванович. Сопротивление материалов : учебник для студентов высших технических учебных заведений / В. И. Феодосьев. - 12-е изд., стереотип. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 592 с.	149	30	100	-
4	Уманская, Ольга Леонидовна. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов : [: Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Л. Уманская, Н. А. Кривчун, Е. Г. Гречин ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 90 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	30	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой/

Руководитель образовательной программы БСТб _____ В.Н.Баранов

« ____ » _____ 20 ____ г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« ____ » _____ 20 ____ г.

М.П.