

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.18

Сопротивление материалов

Учебный план: _____ ФГОС3++b150302.07-2_23-14.plx

Кафедра: 13 Основ конструирования машин

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки:
(специализация) Машины и аппараты комплексной переработки возобновляемых ресурсов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
3	УП	17	34	34	58,75	0,25	4	Зачет
	РПД	17	34	34	58,75	0,25	4	
Итого	УП	17	34	34	58,75	0,25	4	
	РПД	17	34	34	58,75	0,25	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Кауров П. В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой основ конструирования машин

Рокотов Н.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тотухов Ю.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: является получение студентами знаний, умений и навыков по расчету элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, необходимых для последующего изучения специальных инженерных дисциплин.

1.2 Задачи дисциплины:

- освоение студентами методики построения физических и математических моделей элементов конструкций и владение практическими методами прочностных расчетов;
- формирование у студентов инженерного мышления путем изучения дисциплины в одном ряду с такими общеобразовательными и общетехническими дисциплинами, как высшая математика, физика, теоретическая механика, детали машин и теория машин и механизмов;
- освоение мировоззренческих вопросов и материалистической сущности предмета, диалектическому пути познания истины, научной абстракции, роли отечественных ученых, значении науки о прочности развития материальной основы общества.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Высшая математика

Теоретическая механика

Физика

Инженерная графика

Технология конструкционных материалов

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

Знать: основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов; методы, лежащие в основе расчетов на прочность, жесткость, и устойчивость элементов конструкций

Уметь: выбирать и применять соответствующие теории прочности при проектировании и расчете элементов машиностроительных конструкции из условий прочности, жесткости и устойчивости

Владеть: навыками проведения инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость деталей и узлов машиностроительных конструкций

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Растяжение и сжатие	3						О,Л
Тема 1. Основные понятия Содержание курса. Значение сопротивления материалов. Элементы конструкций. Внешние силы. Деформации. Напряжения, основные принципы и допущения сопротивления материалов.		3	6		6	ГД	
Тема 2. Метод сечений Определение усилий в стержнях при различных видах деформации. Эпюры усилий. Построение эпюр N, Mk, Q, M. Дифференциальные зависимости при изгибе. Примеры.		3	6		6		
Тема 3. Центральное растяжение-сжатие Растяжение и сжатие прямого бруса. Деформации и напряжения. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Механические свойства материалов при растяжении и сжатии. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Наклёп. Диаграммы напряжений. Лабораторная работа №1. Испытания на растяжение и сжатие.		3	6	12	6		
Раздел 2. Изгиб и кручение							РГР,Л
Тема 4. Прямой поперечный изгиб Чистый изгиб. Деформации и напряжения. Проверка прочности и подбор сечений балок по нормальным напряжениям. Общий случай изгиба. Определение нормальных и касательных напряжений. Дифференциальные уравнения изогнутой оси балки. Интегрирование дифференциального уравнения. Метод начальных параметров при непрерывной нагрузке. Универсальное уравнение изогнутой оси балки. Лабораторная работа №2. Изгиб.		4	9	9	25,75	ГД	

Тема 5. Сдвиг, кручение Деформации и напряжения при чистом сдвиге. Закон Гука. Главные напряжения. Зависимость между упругими постоянными материала. Деформации и напряжения при кручении стержня круглого поперечного сечения. Условия прочности и жесткости. Подбор сечений Лабораторная работа №3. Сдвиг		4	7	13	15		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	34	58,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25					
Всего контактная работа и СР по дисциплине		85,25			58,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-13	Демонстрирует способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций.	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания при выполнении работы самостоятельно решивший все задачи на высоком уровне. Решил задачу без ошибок и неточностей.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний по дисциплине, не может сформулировать основные законы механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов, плохо ориентируется в основных понятиях.	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала при выполнении работы, допущены принципиальные ошибки в расчетах; студентом не даны ответы на вопросы при защите. Не смог решить задачу.

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

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Что изучает Сопротивление материалов? Основные определения: прочность, жесткость, упругость, пластичность.
2	Метод сечений.
3	Силовые факторы, действующие на элементы конструкций.

4	Продольная деформация. Закон Гука. Условие прочности
5	Продольная деформация. Построение эпюр N. Условие прочности
6	Кручение. Построение эпюр T. Условие прочности
7	Изгиб. Виды изгиба.
8	Условия прочности при различных видах нагружения.
9	Проверка прочности и подбор сечений балок
10	Понятие прочности. Основные критерии прочности.
11	Расчет на прочность при повторно переменных напряжениях

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Балка лежит на опорах А и В, нагружена силой $F = 1800 \text{ Н}$ по середине пролета 5 м. Построить эпюры поперечной силы Q и изгибающего момента M .
2. Балка длиной 4 м лежит на опорах А и В, нагружена распределенной нагрузкой $q = 10 \text{ Н/м}$, и находится в равновесии. Построить эпюры поперечной силы Q и изгибающего момента M .
3. Консольная невесомая балка длиной 3 м находится в состоянии равновесия под действием изгибающего момента $M_I = 160 \text{ Нм}$. Построить эпюры поперечной силы Q и изгибающего момента M .

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Студенты, выполнившие все требования текущего контроля и сдавшие РГР, отвечают на один теоретический вопрос и решают одну задачу. Преподаватель в праве задать несколько дополнительных вопросов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Кирсанова, Э. Г.	Сопротивление материалов	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2019	http://www.iprbooks.hop.ru/79814.html
Салахутдинов, Ш. А., Одинцова, С. А., Шейкман, Д. В.	Сопротивление материалов	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2022	https://www.iprbooks.hop.ru/123850.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
П.В. Кауров, С.Г. Петров	Техническая механика. Сопротивление материалов [Текст] Ч. 1. : учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/2019_07_03_01.pdf
П.В. Кауров, С.Г. Петров	Техническая механика. Сопротивление материалов [Текст] Ч. II. : учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/2019_07_03_02.pdf

П.В. Кауров, С.Г. Петров	Определение геометрических характеристик плоских фигур [Текст] : учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - 3-е изд., перераб. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/2019_07_03_03.pdf
--------------------------	--	---	------	---

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека ВШТЭ – <http://nizrp.narod.ru>.
2. Электронно-библиотечная система IPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru>.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска