

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: _____ ФГОСЗ++b150302K-12_26-14.plx

Кафедра: 13 Основ конструирования машин

Направление подготовки: _____
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: _____
(специализация) Конструирование технологических комплексов

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:

Фахретдинова А. Р.

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:

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 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Растяжение и сжатие	3					О,РГР,Л
Тема 1. Основные понятия Содержание курса. Значение сопротивления материалов. Элементы конструкций. Внешние силы. Деформации. Напряжения, основные принципы и допущения сопротивления материалов. 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 2. Геометрические характеристики плоских фигур. Статические моменты площади сечения. Моменты инерции поперечных сечений. Моменты инерции относительно параллельных осей. Моменты сопротивления и радиусы инерции.		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. Растяжение. Лабораторная работа №2. Сжатие.		3	6	12	6	
Раздел 2. Кручение и изгиб						РГР,Л
Тема 4. 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. Кручение		4	9	9	25,75	

Тема 5. 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. Построение эпюр внутренних усилий.		4	7		10	
Тема 6. Дифференциальные уравнения изогнутой оси балки. Интегрирование дифференциального уравнения. Метод начальных параметров при непрерывной нагрузке. Универсальное уравнение изогнутой оси балки. Лабораторная работа №4. Чистый изгиб. Лабораторная работа №5 Поперечный изгиб шарнирной балки. Лабораторная работа №6 Изгиб консольной балки.				13	5	
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 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
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.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее знание основных законов сопротивления материалов, 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, 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.	
--	---	--

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ 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
12	Чистый изгиб. Деформации и напряжения при чистом изгибе
13	Нормальные напряжения при чистом изгибе
14	Кручение стержней круглого поперечного сечения
15	Подбор сечений валов по условиям прочности и жёсткости

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

6.3.3 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 Ми.
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 Ми.
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 Ми.
4. Определить положение центра тяжести заданной фигуры.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

+

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

6.4.3 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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
П. В. Кауров	Сопротивление материалов: учебное пособие	Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2025	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1765361230.pdf
М. К. Агаханов, В. Г. Богопольский	Сопротивление материалов : курс лекций	Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ	2024	https://www.iprbooks.hop.ru/140516.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
П. В. Кауров	СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. Выполнение лабораторных работ. Методические указания для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 15.03.02 — Технологические машины и оборудование	ВШТЭ СПбГУПТД	2024	https://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1727730806.pdf
П. В. Кауров, О. В. Томилова	Сопротивление материалов. Геометрические характеристики. Расчетнографическая работа: учебно-методическое пособие	СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2024	https://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1726437602.pdf
П. В. Кауров	Сопротивление материалов. Определение усилий в стержнях. Расчетнографическая работа: учебно-методическое пособие	СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2024	https://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1726437492.pdf

7.2 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>.

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

7.4 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
А-442	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, ПК. Наглядные пособия деталей машин, плакаты, макет стрелового крана