

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.17 Сопротивление материалов

Учебный план: _____ ФГОС3++z150302.07-1_22-15.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: заочная

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	4	8	6	122	4	4	Зачет
	РПД	4	8	6	122	4	4	
Итого	УП	4	8	6	122	4	4	
	РПД	4	8	6	122	4	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 Министерства образования и науки Российской Федерации 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

Гаузе А.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:

Теоретическая механика

Физика

Инженерная графика

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
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Растяжение-сжатие	3					
Тема 1. Основные понятия Содержание курса. Значение сопротивления материалов. Элементы конструкций. Внешние силы. Деформации. Лабораторная работа №1 - Напряжения, основные принципы и допущения сопротивления материалов.		1	2	1	38	ГД
Тема 2. Метод сечений Определение усилий в стержнях при различных видах деформации. Эпюры усилий. Лабораторная работа №2 - Построение эпюр N, Mk, Q, M. Дифференциальные зависимости при изгибе.		1	2	1	40	
Тема 3. Центральное растяжение-сжатие Растяжение и сжатие прямого бруса. Деформации и напряжения. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Механические свойства материалов при растяжении и сжатии. Лабораторная работа №3 - Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Наклёп. Диаграммы напряжений.		2	4	1	40	
Раздел 2. Изги и кручение						
Тема 4. Лабораторная работа - 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.			1	2		

Тема 5. Лабораторная работа - 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			2	2	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	4	8	6	122	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине	18,25			122	

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
Курс 3	
1	Что изучает Сопротивление материалов? Основные определения: прочность, жесткость, упругость, пластичность.
2	Метод сечений.
3	Силовые факторы, действующие на элементы конструкций.
4	Понятие о напряжениях.

5	Продольная деформация. Закон Гука. Условие прочности
6	Продольная деформация. Построение эпюр N. Условие прочности
7	Кручение. Построение эпюр T. Условие прочности
8	Изгиб. Виды изгиба.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. На испытание было поставлено 500 однотипных изделий. За первые 3000 ч отказало 40 изделий, а за интервал времени 3000-4000 ч отказало еще 25 изделий. Требуется определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа за 3000 и 4000 ч работы. Вычислить плотность и интенсивность отказов изделий в промежутке времени 3000-4000 ч.

2. На испытание поставлено 400 изделий. За 3000 часов отказало 200 изделий, за следующие 100 часов отказало еще 100 изделий. Определить $R(3000)$, $R(3100)$, $R(3050)$, $f(3050)$ и интенсивность отказов (3050).

3. Допустим, что на испытание поставлено 1 000 однотипных электронных ламп типа 6Ж4. За первые 3 000 час отказало 80 ламп. За интервал времени 3000—4 000 час

отказало еще 50 ламп. Требуется определить частоту и интенсивность отказов ламп в промежутке времени 3 000—4 000 час.

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 контрольные работы, 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				
Мовнин, М. С., Израелит, А. Б., Рубашкин, А. Г., Бегун, П. И.	Основы технической механики	Санкт-Петербург: Политехника	2020	http://www.iprbookshop.ru/94833.html
Мовнин, М. С., Израелит, А. Б., Рубашкин, А. Г., Бегун, П. И.	Основы технической механики	Санкт-Петербург: Политехника	2020	https://www.iprbookshop.ru/94833.html
А.Г. Кривошеев, Э.В. Шемякин	Сопротивление материалов [Текст] : учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2011	http://nizrp.narod.ru/soprmatermu.htm
П.В. Кауров, Э.В. Шемякин, А.А. Боткин	Определение геометрических характеристик плоских фигур [Текст] : учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – 2-е изд., испр. - СПб.: СПбГТУРП	2013	http://nizrp.narod.ru/opreggeomxar.htm
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
В.В. Чумичев, Э.В. Шемякин	Лабораторные работы по сопротивлению материалов [Текст] : методические указания	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб. : СПбГТУРП	2010	http://nizrp.narod.ru/abopsoprmater.htm

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	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду