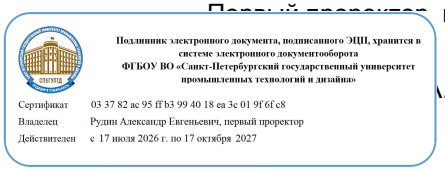
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор - проректор



А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.18 Механика материалов и конструкций

Учебный план: 2026-2027 29.03.05 ИТМ КШИ ОО №1-1-3.plx

Кафедра: 41 Инженерного материаловедения и метрологии

Направление подготовки: (специальность) 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности

Профиль подготовки: (специализация) Конструирование швейных изделий

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
4	УП	17	17	17	30	27	3	Экзамен
	РПД	17	17	17	30	27	3	
Итого	УП	17	17	17	30	27	3	
	РПД	17	17	17	30	27	3	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности, утверждённым приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 962

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор	_____	Цобкалло Екатерина Сергеевна
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой инженерного материаловедения и метрологии	_____	Цобкалло Екатерина Сергеевна
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Сурженко Евгений Яковлевич

Методический отдел:

_____

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области анализа и расчета элементов конструкций, позволяющих проектировать надежные, эффективные и экономичные конструкции и механизмы.

1.2 Задачи дисциплины:

• Раскрыть основные законы и принципы дисциплины «Механика материалов и конструкций», теоретические основы инженерных методов расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

• Рассмотреть особенности поведения материалов и конструкций при различных силовых воздействиях и обоснование теоретических положений механики деформирования.

• Раскрыть принципы анализа и расчета, гарантирующих с заданным коэффициентом запаса прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции при максимально возможной экономии материала.

• Сформировать с учетом профиля будущего специалиста инженерное мышление и навыки самостоятельной работы по оценке деформационно-прочностных свойств материалов и проектированию элементов конструкций с заданным уровнем надежности и экономичности.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Техническая механика

Физика

Математика

Химия

Компьютерные технологии в инженерной графике

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
Знать: теоретические основы, обеспечивающие надёжность и безопасность эксплуатации изделий и конструкций из соответствующих материалов
Уметь: принимать технические решения и подходы к обеспечению безопасной работы технических процессов
Владеть: навыками использования основных подходов к оценке надёжности эксплуатации изделий и конструкций из соответствующих материалов

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. Основные понятия и положения «механики материалов и конструкций». Осевое растяжение-сжатие.	4						О,Т
Тема 1. Введение. Основные понятия и положения. Классификация внешних нагрузок. Виды деформации материалов и конструкций. Способы закрепления элементов конструкции.		1			2	ИЛ	
Тема 2. Растяжение-сжатие. Внешние силовые факторы, нормальные и касательные усилия и напряжения в материалах. Внутренние силовые факторы при растяжении-сжатии конструкций. Метод сечений. Практическая работа: Определение внутренних усилий при растяжении-сжатии и построение их эпюр.		1	2		3	ИЛ	

Тема 3. Деформации материалов и конструкций из них при растяжении-сжатии. Закон Гука при растяжении-сжатии. Модуль упругости первого рода (модуль Юнга) – характеристика жёсткости материала. Опытное изучение свойств материалов. Практическая работа: Определение перемещений и расчеты на жесткость при растяжении-сжатии. Лабораторная работа: Испытание металлических образцов на растяжение. Построение диаграммы растяжения. Лабораторная работа: Испытание различных материалов на растяжение. Определение допускаемого напряжения.		1	2	5	3	ИЛ	
Тема 4. Условие прочности при растяжении-сжатии конструкций. Допускаемые напряжения для различных материалов. Проверка прочности при растяжении-сжатии конструкций из разных материалов. Подбор сечения конструкций при растяжении-сжатии. Практическая работа: Расчет на прочность и подбор сечения при растяжении-сжатии. Лабораторная работа: Испытание различных материалов на растяжение. Определение допускаемого напряжения. Лабораторная работа: Испытание различных материалов на сжатие.		1	2	5	2	ИЛ	
Тема 5. Расчет статически неопределимых систем при растяжении-сжатии конструкций. Понятие статической неопределимости. Практическая работа: Расчет статически неопределимых систем при растяжении-сжатии.		2	2		4	ИЛ	
Раздел 2. Линейное, плоское и объёмное напряжённые состояния. Сдвиг. Кручение.							О,Т
Тема 6. Линейное напряженное состояние. Плоско-напряженное состояние.		1			2	ИЛ	
Тема 7. Сдвиг. Касательные напряжения при чистом сдвиге. Деформации при сдвиге.		1			2	ИЛ	
Тема 8. Кручение. Внешние и внутренние силовые факторы, метод сечений. Построение эпюр внутренних крутящих моментов. Понятие опасного сечения при кручении конструкций. Практическая работа: Определение внутренних усилий при кручении и построение их эпюр.		1	2		3	ИЛ	
Тема 9. Касательные напряжения при кручении. Допускаемые касательные напряжения для материалов. Условие прочности и жесткости при кручении. Подбор сечения конструкции. Деформации материалов и конструкций при кручении. Закон Гука при кручении. Практическая работа: Расчет на прочность и жесткость при кручении. Подбор сечения конструкции. Лабораторная работа: Испытание стального образца на кручение.		2	2	3	2	ИЛ	

Раздел 3. Плоский поперечный изгиб.							
Тема 10. Внешние силовые факторы при изгибе конструкций. Типы опор. Силы реакции опор в различных конструкциях и их определение.		1			3	ИЛ	
Тема 11. Внутренние силовые факторы при изгибе конструкций. Построение эпюр внутренних силовых факторов при изгибе конструкций. Дифференциальные зависимости Q(x) и M(x). Практическая работа: Определение внутренних силовых факторов при плоском поперечном изгибе. Построение эпюр Qx и Mx.		2	3		4	ИЛ	О,Т
Тема 12. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Условие прочности. Подбор сечения конструкции. Главные напряжения при плоском поперечном изгибе. Деформации и условие жесткости при плоском поперечном изгибе. Практическая работа: Расчет на прочность и жесткость при плоском изгибе. Определение перемещений при изгибе. Подбор сечения конструкции. Лабораторная работа: Испытание стальной балки на изгиб.		3	2	4		ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	17	30		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5			24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53,5			54,5		

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-1	Даёт определения основных понятий, связанных с механической надёжностью конструкций и изделий. Различает и анализирует виды напряжённо-деформированных состояний нагруженных изделий и конструкций. Ставит цели и определяет пути решения задач, решает различные типы задач, связанных с расчётом конструкций и изделий на механическую надёжность.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.	

3 (удовлетворительно)	Ответ не полный, основанный на проработке не всех обязательных источников информации. Наличие существенных ошибок.	
2 (неудовлетворительно)	Ответ не верный. Слабое понимание материала. Наличие существенных ошибок в большом количестве.	

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 4	
1	Наука о сопротивлении материалов.
2	Виды деформации. Растяжение-сжатие, кручение, изгиб.
3	Внешние силовые факторы при растяжении-сжатии. Нормальные и касательные усилия.
4	Внутренние силовые факторы при растяжении-сжатии. Внутренняя продольная сила. Метод сечений.
5	Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении-сжатии. Примеры.
6	Деформации при растяжении-сжатии.
7	Закон Гука при растяжении-сжатии. Понятие модуля Юнга.
8	Диаграмма растяжения. Определение основных механических характеристик материала из диаграммы растяжения.
9	Экспериментальные методы оценки механических свойств материалов.
10	Условие прочности при растяжении-сжатии. Понятие опасных сечений. Примеры.
11	Подбор сечения при растяжении-сжатии. Примеры.
12	Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии. Понятие статической неопределимости.
13	Линейное, плоское и объёмное напряжённые состояния.
14	Сдвиг. Напряжения и деформации при сдвиге.
15	Внешние силовые факторы при кручении.
16	Внутренние силовые факторы при кручении.
17	Построение эпюр внутренних крутящих моментов. Примеры. Понятие опасного сечения вала при кручении.
18	Деформации при кручении.
19	Закон Гука при кручении.
20	Касательные напряжения при кручении. Условие прочности.
21	Подбор сечения вала из условия прочности при кручении.
22	Различные виды изгиба: пространственный, косой, плоско-параллельный.
23	Внешние силовые факторы при изгибе. Типы опор. Силы реакции опор. Примеры.
24	Внутренние силовые факторы при изгибе.
25	Построение эпюр Q и M.
26	Нормальные и касательные напряжения при изгибе.
27	Условие прочности при изгибе. Понятие опасных сечений.
28	Подбор сечения при изгибе.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Типовые тестовые задания находятся в Приложении к данной РПД

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в Приложении к данной РПД

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

- Время на подготовку ответа – до 25 минут.
- Время на ответ по билету – до 15 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Козлов, В. А., Мухтаров, Р. А., Резунов, А. В.	Сопротивление материалов. Ч.1	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2025	https://www.iprbookshop.ru/152450.html
Дробот, В. А., Брусенцов, А. С., Лебедев, Д. В., Николенко, А. Ю.	Сопротивление материалов	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2025	https://www.iprbookshop.ru/154592.html
Цобкалло Е. С., Васильева В. В., Москалюк О. А.	Механика материалов и конструкций	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020158
Соколовский, З. Н., Федорова, М. А.	Сопротивление материалов. Основные вопросы	Омск: Омский государственный технический университет	2022	https://www.iprbookshop.ru/131230.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Савелькаев, С. В.	Сопротивление материалов. Практикум	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2025	https://www.iprbookshop.ru/154393.html
Цобкалло Е. С.	Сопротивление материалов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020411

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. http://www.iprbookshop.ru/

2. Электронная библиотека СПбГУПТД [Электронный ресурс]: содержит электронные версии научных, учебных и учебно-методических разработок преподавателей кафедры Сопротивление материалов СПбГУПТД. http://publish.sutd.ru/

3. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РОССТАНДАРТ [Электронный ресурс]. http://www.gost.ru/wps/portal/pages

- справочник конструктора. [Электронный ресурс]. URL: http://sprav-constr.ru/

4. материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: http://sutd.ru/studentam/extramural_student/

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

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

Стандартно оборудованная лаборатория сопротивления материалов
Научно-исследовательская лаборатория Механики ориентированных полимеров.

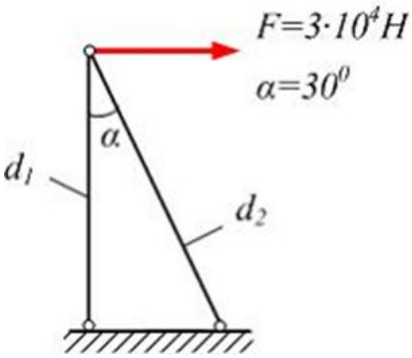
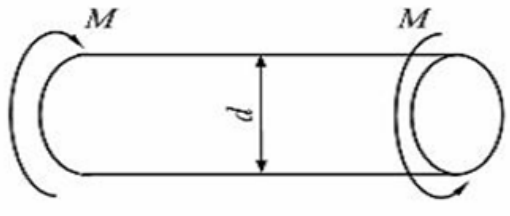
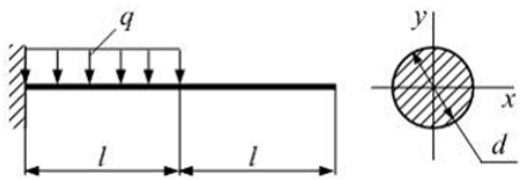
Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную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

Приложение

рабочей программы дисциплины _Механика материалов и конструкций_

наименование дисциплины

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
1	**Учебный модуль 1** (темы 1-5) С целью уменьшения расхода применяемых материалов и облегчения конструкции перед бригадой завода *N* по производству оцинкованных металлоконструкций стоит задача определения минимальных диаметров поперечных сечений стержней фермы, нагруженной, как показано на рисунке. Значение допускаемого напряжения следует принять равным [σ] = 160 МПа. 
2	**Учебный модуль 2** (темы 6-9) С целью оценки и прогнозирования технологичности, надежности и качества материала конструкторскому отделу предприятия *Технотекстиль* необходимо определить максимально допустимую величину внешнего воздействия на стержневой элемент технологического оборудования, скручивающегося двумя моментами (см. рисунок).  $d = 10\,см,\ G = 8\cdot10^4\,МПа,$ $[\tau] = 50\ МПа,\ [\theta] = 0{,}0017\,\frac{рад}{м}.$
3	**Учебный модуль 3** (темы 10-12) При проектировании надежных конструкций инженеру необходимо учитывать, что они должны быть не только прочными, но и достаточно жесткими. Это означает, что перемещения различных точек конструкций, находящихся под действием различных усилий, должны быть достаточно малыми. Таким образом, инженеру необходимо рассчитать диаметр поперечного сечения *d* консоли, при котором прогиб на свободном конце конструкции, работающей в условиях напряженно-деформированного состояния, как показано на рисунке, не должен превышать [δ] =1см.  По условию консоль на половине длины нагружена равномерно распределенной нагрузкой интенсивности $q = 20\,\frac{кН}{м}$. Модуль упругости материала балки E = 10^4 МПа, размер *l* = 2м.