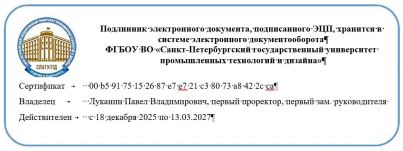
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.25 Механика

Учебный план: ФГОС3++b230301-1_27-14.plx

Кафедра: 13 Основ конструирования машин

Направление подготовки: (специальность) 23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль подготовки: (специализация) Логистика и управление транспортом

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	21	36	3	Экзамен
	РПД	17	17	17	36	36	3,42	
Итого	УП	17	17	17	21	36	3	
	РПД	17	17	17	36	36	3,42	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 911

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент — Петров С. Г.

От кафедры составителя: — Рокотов Н.В.
Заведующий кафедрой основ конструирования машин

От выпускающей кафедры: — Назарова А.Н.
Заведующий кафедрой

Методический отдел: — Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций, изучения методов современного проектирования механизмов с применением ЭВМ.

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть основные положения теоретической механики, сопротивления материалов и деталей машин;

раскрыть принципы использования методов расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;

ознакомить с подготовкой проектно-конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств с применением ЭВМ;

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

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
Знать: Знать - виды ресурсов и ограничений (точность расчётов, допустимые нагрузки, нормативные требования к прочности и устойчивости), значимых при решении типовых механических задач в транспортной сфере; базовые методы сравнения способов решения механических задач (например, аналитический расчёт VS упрощённые инженерные методики) с учётом трудоёмкости и области применимости.
Уметь: Уметь - выделять подзадачи в рамках расчётной задачи по механике (определение нагрузок, выбор расчётной схемы, проверка условий прочности) и соотносить их с доступными методами и нормативами; сопоставлять альтернативные подходы к решению типовой задачи (например, разные способы учёта динамических нагрузок или упрощения расчётной модели) и обосновывать выбор оптимального с точки зрения точности и реализуемости.
Владеть: Владеть - приёмами оценки потребности в ресурсах для выполнения механического расчёта (необходимые исходные данные, сложность модели, требуемая точность) и учёта ограничений (предельные напряжения, допустимые деформации, отраслевые нормы); навыками применения нормативно технической документации (ГОСТы, СП, отраслевые методики) при выборе расчётных подходов и интерпретации результатов в контексте транспортных объектов и процессов.
ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности
Знать: Знать- основные типы механических узлов, деталей и передаточных механизмов, применяемых в транспортной технике (редукторы, муфты, передачи, крепёжные соединения), и их базовые эксплуатационные характеристики; ключевые требования безопасности и нормативные положения при расчёте и применении механических элементов в транспортных системах (допускаемые напряжения, коэффициенты запаса прочности, правила монтажа).
Уметь: Уметь - сопоставлять варианты механических решений для типовых транспортных задач (например, выбор типа передачи или схемы крепления узла) с учётом условий работы и ограничений по габаритам, массе и надёжности; выявлять риски, связанные с механическими решениями (перегрузки, износ, вибрации, усталостные разрушения), и предлагать простые компенсирующие меры (подбор материалов с запасом прочности, применение демпферов, контроль затяжки соединений).
Владеть: Владеть - навыками подбора типовых механических элементов под задачу на основе справочных данных и каталогов (с опорой на 2–3 ключевых критерия: нагрузочная способность, габариты, условия эксплуатации); приёмами оформления обоснования выбора - составлять краткую сравнительную таблицу вариантов и формулировать вывод о пригодности решения, включая ссылки на нормы прочности и условия работы в транспортной системе.
ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью
Знать: Знать- основные виды технической документации, применяемые при описании механических решений в транспортной сфере (эскизы и чертежи узлов, ведомости деталей, технические требования, протоколы испытаний); ключевые требования ГОСТов к оформлению графических и текстовых элементов технической документации по механическим узлам (правила нанесения размеров, условных обозначений, оформления спецификаций).
Уметь: Уметь - определять, какой вид документации требуется для фиксации механического решения (например, эскиз с размерами для ремонта либо ведомость деталей для заказа), и подбирать соответствующие нормативные требования; оформлять базовые фрагменты документации - простые эскизы, таблицы характеристик деталей, разделы с техническими требованиями - с соблюдением структуры и правил оформления
Владеть: Владеть - навыками поиска и применения актуальных ГОСТов и справочных материалов при подготовке документации на механические элементы (подбор стандартов на допуски, посадки, резьбовые соединения и др.); приёмами структурирования и представления механических данных в документации (оформление перечней деталей, таблиц нагрузок и прочностных характеристик, схем сборки) в форме, пригодной для согласования и использования в профессиональной среде.

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. Теоретическая механика	4					З
Тема 1. Статика Связи и направление их реакций. Момент сил относительно точки. Системы сил. Уравнения равновесия для различных систем сил.		1	2		6	
Тема 2. Кинематика Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при различных способах движения. Вращательное движение твердого тела. Определение угловой скорости и углового ускорения тела. Определение скорости и ускорения точек тела при вращательном движении.		1	2		6	
Тема 3. Динамика Основные понятия. Динамика точки. Две задачи динамики точки. Общие теоремы динамики. Теорема об изменении кинетической энергии.		1	1		2	
Раздел 2. Сопротивление материалов						О,З,РГР
Тема 4. Основные понятия Введение. Основные гипотезы и допущение и понятия сопротивления материалов. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие напряжения. Нормальные и касательные напряжения; Механические свойства конструкционных материалов. Простейшие понятия и деформации Закон Гука при растяжении и сжатии. Деформация растяжения и сжатия стержней. Геометрические характеристики плоских сечений. Деформация сдвига и кручения. Закон Гука при сдвиге. Проектировочный и проверочный расчёт на прочность. Допускаемые напряжения.		2		4	3	
Тема 5. Кручение. Построение эпюр вращающих моментов. Условия прочности при кручении. Сдвиг и смятие.		1	2		4	
Тема 6. Изгиб. Статические моменты сечения. Формула нормальных напряжений при чистом изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Подбор размеров балок из условий прочности.		1	1			

Раздел 3. Детали машин						
Тема 7. Основные понятия деталей машин Предмет деталей машин. Классификация деталей машин. Материалы, применяемые для изготовления деталей машин. Основные требования, предъявляемые к деталям машин. Определение допускаемых напряжений		1	2		1	
Тема 8. Резьбовые соединения Область применения. Достоинства и недостатки. Классификация. Основные типы и параметры резьбы. Конструкции резьбовых изделий и соединений. Способы стопорения резьбовых изделий. Момент трения в резьбе КПД резьбы. Лабораторная работа №3 - Определение коэффициента трения в резьбе и на торце гайки. Лабораторная работа №4 - Определение зависимости сдвигающей силы от свиты затяжки болта в напряженном болтовом соединении.		1		4		
Тема 9. Механические передачи Общие сведения о передачах. Назначение передач в машиностроении. Классификация механических передач. Передаточное отношение. Формулы редуцирования. Кинематический расчет привода технологической машины.		1	2	2	3	О,Л
Тема 10. Цилиндрические зубчатые передачи Область применения, классификация. Достоинства и недостатки. Геометрические параметры прямозубых, косозубых и шевронных передач. Модуль. Силы, действующие в зацеплении. Причины выхода из строя зубчатых передач. Критерии работоспособности. Контактные напряжения. Основы расчёт прямозубых передач на контактную и изгибную выносливость. Лабораторная работа № 5. Изучение конструкции горизонтального цилиндрического зубчатого редуктораОсобенности расчёта косозубых цилиндрических передач.		1		2	2	
Тема 11. Червячные передачи Область применения, достоинства и недостатки. Классификация. Кинематика и геометрические параметры червячных передач. Передаточное число. КПД. Пути повышения КПД. Силы, действующие в червячной передаче. Конические зубчатые передачи Основные свойства, область применения, конструктивные разновидности. Геометрические параметры. Усилия в прямозубой конической передаче. Лабораторная работа № 6. Изучение конструкции червячного редуктора. Лабораторная работа № 7. Определение КПД червячного редуктора.		2		5	1	

Тема 12. Ременные передачи Область применения, достоинства и недостатки. Классификация. Цепные передачи Область применения, свойства, достоинства и недостатки. Виды и конструкции приводных цепей. Конструктивные разновидности ремней. Геометрические параметры.		1	2		4	
Тема 13. Шпоночные и зубчатые соединения Разновидности применяемых в технике соединений. Соединения разъемные и неразъемные. Основные свойства и область применения шпоночных и зубчатых соединений. Виды шпоночных соединений. Расчет напряженных шпоночных соединений. Зубчатые соединения. Назначение. Классификация		1	1		1	
Тема 14. Подшипники качения и скольжения Область применения. Конструкции. Классификация. Условные обозначения. Причины выхода из строя. Критерии работоспособности.		1	1		1	
Тема 15. Валы и оси. Назначение и область применения. Классификация. Конструктивные элементы. Предварительный расчёт. Расчёт проверочный. Муфты. Назначение. Классификация. Конструкции наиболее распространённых муфт: жёстких, компенсирующих, упругих и специальных. Подбор муфт.		1	1		2	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	17	36	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5			33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		53,5			69,5	

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
УК-2	Демонстрирует знания расчету допустимых нагрузок, прочности и устойчивости формы, значимых при решении типовых механических задач в транспортной сфере
ОПК-5	Формулирует основные понятия и термины дисциплины. Демонстрирует знания по оформлению конструкторской документации, разрабатываемой в процессе проектирования деталей и узлов машин. Владеет основами проектных и проверочных расчетов на прочность, типовых конструкции деталей и узлов механизмов.
ОПК-6	Использует техническую документацию в процессе производства упаковки, полиграфической продукции и промышленных изделий

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания по всем разделам, самостоятельно решает все задачи на высоком уровне.	
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний, даны недостаточно четкие ответы на вопросы.	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме. Допускает неточности в основных определениях. Решил задачу, но с большим количеством ошибок.	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний по дисциплине, плохо ориентируется в основных понятиях. 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 4	
1	Что изучает Теоретическая механика? Из каких разделов состоит? Дайте определения.
2	Критерии работоспособности деталей машин и причины выхода их из строя. Напишите условие прочности и объясните его смысл.
3	Что изучает статика? Что такое сила? Момент силы относительно точки? Плечо силы?
4	Основные понятия статики: материальная точка, абсолютно твердое тело, система материальных точек.
5	Аксиомы статики.
6	Понятие силы. Характеристики (показатели), классификация.
7	Основные понятия статики: система сил, эквивалентная система сил, равнодействующая сила, уравновешенная система сил.
8	Связи. Реакции связей. Условия равновесия.
9	Приведение силы к точке. Условия равновесия плоской системы сил.
10	Способы задания движения точки. Виды движения точки.
11	Предмет и законы динамики.
12	Вращательное движение. Скорость и ускорение точки при вращательном движении.
13	Вращательное движение. Работа и мощность при вращательном движении.
14	Импульс силы. Количество движения. Теорема об изменении кинетической энергии твердого тела.
15	Основные законы трения.
16	Что изучает Сопротивление материалов? Основные определения: прочность, жесткость, упругость, пластичность. Условие прочности.
17	Гипотезы и допущения сопротивления материалов.
18	Метод сечений. Последовательность действий.
19	Понятие о напряжениях. Закон Гука.
20	Перемещения и деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука. Условие прочности.
21	Продольная деформация. Построение эпюр продольных сил и напряжений. Условие прочности.
22	Кручение. Построение эпюр крутящих моментов и напряжений. Условие прочности.
23	Распределение напряжений в круглом поперечном сечении бруса при кручении. Условие прочности.
24	Чистый прямой изгиб. Распределение напряжений при чистом прямом изгибе. Условие прочности.
25	Поперечный изгиб. Правила построения эпюр Q и M.
26	Диаграммы растяжения (сжатия) для малоуглеродистой стали и чугуна. Опасные напряжения.
27	Какие внутренние усилия (внутренние силовые факторы) могут возникать в поперечных сечениях бруса и какие виды деформаций с ними связаны? Условия прочности.

28	Напишите условие прочности и опишите все его составляющие и как их определяют в зависимости от действующих напряжений.
29	Критерии работоспособности деталей машин и причины выхода их из строя. Напишите условие прочности и объясните его смысл.
30	Общие принципы расчета допускаемых напряжений. Последствия неправильного выбора коэффициента запаса прочности (два крайних случая).
31	Классификация механических передач. Назначение. Передаточное число.
32	Чем отличаются многоступенчатые передачи от одноступенчатых? Приведите примеры.
33	Напишите формулы редуцирования.
34	Зубчатые цилиндрические передачи. Классификация. Достоинства и недостатки. Передаточное число.
35	Достоинства и недостатки колес с прямыми, косыми и шевронными зубьями. Усилия в зацеплении.
36	Основные параметры зубчатых передач. Усилия в зацеплении прямозубых цилиндрических передач.
37	Косозубые и шевронные цилиндрические передачи. Достоинства и недостатки. Усилия в зацеплении.
38	Конические передачи. Достоинства и недостатки. Классификация.
39	Червячные передачи. Принцип работы. Достоинства и недостатки.
40	Червячные передачи. Принцип работы. КПД и способы его повышения.
41	Червячные передачи. Принцип работы. Материалы. Усилия в зацеплении.
42	Ременные передачи. Достоинства и недостатки. Типы ремней.
43	Ременные передачи. Достоинства и недостатки. Применение.
44	Цепные передачи. Достоинства и недостатки. Типы цепей.
45	Цепные передачи. Достоинства и недостатки. Геометрические параметры.
46	Валы. Основные элементы. Расчет.
47	Валы и оси. Классификация. Основные элементы. Расчет.
48	Шпоночные соединения. Подбор и проверка призматических шпонок.
49	Шпоночные и шлицевые соединения. Особенности конструкции. Достоинства и недостатки.
50	Конструкция подшипников скольжения. Достоинства и недостатки. Материалы.
51	Подшипники качения. Классификация. Достоинства и недостатки.
52	Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Виды разрушения.
53	Назначение и классификация муфт. Подбор муфт.
54	Общие сведения о резьбах. Геометрические параметры резьбы.
55	Резьбовые соединения. Классификация по назначению.
56	Резьбовые соединения. Классификация. Достоинства и недостатки.
57	Конструкции резьбовых соединений.
58	Сварные соединения. Расчет стыковых швов.
59	Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Виды швов. Допускаемые напряжения.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Для механических систем определить усилия в стержнях AB и BC при заданных значениях веса груза G и углов α и β. Весом стержней и нитей пренебречь. Нити считать гибкими и нерастяжимыми, соединения стержней – шарнирными, блок - идеальным. α = 30 градусов, β = 70 градусов, G= 10 кН.

2. Ступенчатый брус нагружен продольными силами F1 = 20 кН и F2 = 50 кН. Площадь поперечного сечения стержня равна A = 0,2 м2. Построить эпюры продольной силы N и нормальных напряжений.

3. Проверить шпонку на прочность, если крутящий момент T = 600 Нм, диаметр вала d = 50 мм, высота шпонки h = 10 мм, рабочая длина шпонки Lp = 40 мм.

4.Определить передаточное число редуктора, если числа зубьев известны.

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 отвечают на 2 вопроса и решают задачу. Время на подготовку 30 мин. Преподаватель в праве задать дополнительные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
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
Бегун П.И., Кормилицын О.П..	Прикладная механика : учебник	Санкт-Петербург : Политехника	2024	https://www.iprbookshop.ru/135126.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
М. В. Аввакумов, В. М. Гребенникова, И. С. Артамонов	ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА. АЛЬБОМ МОНТАЖНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ. Выполнение курсового проекта: Альбом для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника; 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств; 18.03.01 – Химическая технология; 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.-Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1652484010.pdf

В. М. Гребенникова, М. В. Аввакумов	ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА РАСЧЕТ ЦЕПНЫХ ПЕРЕДАЧ Выполнение курсового проекта (работы) : методические указания для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки: 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника; 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника; 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств; 18.03.01 – Химическая технология ;18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т. пром. технологий и дизайна ,Высш. школы технологии и энергетики. -Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1648235920.pdf
М.В. Аввакумов, В.М. Гребенникова, А.Б. Коновалов	Расчет цилиндрических зубчатых передач [Текст] : методические указания	М-во образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2017	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/20.pdf
П.В. Кауров, В.Е. Головко, И.В. Клюшкин	Задания для самостоятельной работы студентов [Текст] : учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2016	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/18.pdf

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: http://www.iprbookshop.ru/
Электронная библиотека ВШТЭ СПБ ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: http://nizrp.narod.ru

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

AutoCADDesign

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

Аудитория	Оснащение
А-428	Стенды, плакаты, наглядные пособия деталей машин
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
А-442	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, ПК. Наглядные пособия деталей машин, плакаты, макет стрелового крана