

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.В.08	Прикладная механика
Учебный план:	ФГОС3++b540301Ц-3_24-14.plx
Кафедра:	13 Основ конструирования машин
Направление подготовки: (специальность)	54.03.01 Дизайн
Профиль подготовки: (специализация)	Цифровой промышленный дизайн
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				
5	УП	34	34	75,75	0,25	4	Зачет
	РПД	34	34	75,75	0,25	4	
Итого	УП	34	34	75,75	0,25	4	
	РПД	34	34	75,75	0,25	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн, утверждённым приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 г. № 1015

Составитель (и):

старший преподаватель

Смирнов Л.В.

От кафедры составителя:

Рокотов Н.В.

Заведующий кафедрой основ конструирования машин

От выпускающей кафедры:

Ильина О.В.

Заведующий кафедрой

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: дать студентам знания, умения и навыки, необходимые для последующего изучения инженерных и специальных дисциплин, а также обеспечить взаимопонимание и взаимодействие дизайнеров с инженерами-механиками на современном производстве; изучение курса способствует развитию инженерного мышления, основам расчетов на прочность и жесткость.

1.2 Задачи дисциплины:

- научить студентов основам теории машин и механизмов; статике и кинематике твердого тела;
- дать основы расчетов элементов машин на прочность, жесткость и устойчивость при действии на них различных видов нагрузок и окружающей среды;
- научить студентов основам проектирования и расчета механических передач; подшипников качения; разъемных и неразъемных соединений; выбору конструкционных материалов, ознакомить с основами стандартизации и взаимозаменяемости.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Компьютерные технологии в промышленном дизайне

Инженерная графика в промышленном дизайне

Элементы математического анализа и теория вероятности в промышленном дизайне

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-6: Способен проводить контроль соответствия рабочего проекта продукта эргономическим требованиям, предъявляемым к продукту
Знать: основные понятия теории механизмов и машин; основные виды механизмов
Уметь: проводить основные расчёты на прочность, жёсткость и устойчивость; выбрать конструкции для проектируемого изделия
Владеть: основными методиками расчёта коэффициентов запаса прочности, жесткости и устойчивости деталей и узлов, которые могут повлиять на условия эксплуатации и внешний вид конструкции

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)		
Раздел 1. Прикладная механика, часть 1	5				О
Тема 1. Аксиомы статики; приведение системы сил к простейшему виду; условия равновесия. Основные понятия теории механизмов и машин; основные виды механизмов		4	4	10	
Тема 2. Основные понятия в сопротивлении материалов. Метод сечений. Построение эпюр продольных и поперечных сил. Построение эпюр крутящих и изгибающих моментов. Геометрические характеристики плоских сечений. Простейшие виды деформаций; виды напряжений. Закон Гука, коэффициент Пуассона. Диаграммы растяжения и сжатия основных конструкционных материалов. Определение допускаемых напряжений.		4	4	10	
Тема 3. Сдвиг и кручение. Виды изгиба, нормальные и касательные напряжения в поперечных сечениях балки. Подбор размеров стержней и балок из условий прочности. Напряженное и деформированное состояния в точке.		4	4	10	
Раздел 2. Прикладная механика, часть 2					
Тема 4. Основные понятия в деталях машин; требования к деталям и критерии их работоспособности; основы проектирования и расчета. Надёжность машин и оборудования.		7	7	10	О
Тема 5. Разъемные и неразъемные соединения, классификация. Шпоночные и шлицевые соединения. Расчет разъемных и неразъемных соединений. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.		4	4	14	
Тема 6. Механические передачи. Зубчатые передачи, классификация и расчёт; виды подшипников качения и скольжения.		5	5	11,75	

Тема 7. Расчет на долговечность подшипников качения и скольжения. Виды муфт.		6	6	10	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	75,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		68,25		75,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

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

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-6	Дает определение основных законов прикладной механики и имеет представление о применении их в практических целях. Решает задачи статики, кинематики, динамики и задачи на применение основных законов технической механики. Демонстрирует навыки использования методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость.

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает хорошее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Решил задачу, но допустил неточности.	
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. Не смог решить задачу.	

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

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Что изучает Теоретическая механика? Из каких разделов состоит? Дайте определения.
2	Что изучает статика? Что такое сила? Момент силы относительно точки? Плечо силы?
3	Основные понятия статики: материальная точка, абсолютно твердое тело, система материальных точек.
4	Аксиома присоединения или исключения уравновешенных сил, следствие.
5	Аксиома параллелограмма сил. Как найти модуль равнодействующей?
6	Понятие силы. Характеристики, классификация.
7	Основные понятия статики: система сил, эквивалентная система сил, равнодействующая сила, уравновешенная система сил.
8	Связи. Реакции связей.
9	Условия равновесия плоской системы сил.
10	Способы задания движения точки

11	Угловая скорость и ускорение точки.
12	Равномерное и равнопеременное движение.
13	Что изучает Сопротивление материалов? Основные определения: прочность, жесткость, упругость, пластичность.
14	Метод сечений. Силовые факторы, действующие на элементы конструкций.
15	Понятие о напряжениях.
16	Продольная деформация. Построение эпюр N. Условие прочности
17	Кручение. Построение эпюр T. Условие прочности
18	Изгиб. Виды изгиба.
19	Проверка прочности и подбор сечений балок
20	Основные критерии работоспособности. Смысл условия прочности.
21	Методы расчета на прочность.
22	Виды нагрузок и напряжений. Циклы изменения переменных напряжений.
23	Классификация механических передач.
24	Формулы редуцирования.
25	Зубчатые передачи. Классификация. Достоинства и недостатки.
26	Червячные передачи. Принцип работы. Достоинства и недостатки.
27	Достоинства и недостатки ременных передач. Типы ремней.
28	Достоинства и недостатки цепных передач. Типы цепей.
29	Валы и оси. Классификация. Основные элементы. Расчет.
30	Конструкция подшипников скольжения. Достоинства и недостатки. Материалы.
31	Классификация подшипников качения. Достоинства и недостатки.
32	Разъемные и неразъемные соединения

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Практико-ориентированные задания находятся в Приложении к данной РПД

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 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»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Студенты, выполнившие все требования текущего контроля отвечают на два теоретических вопроса и решают одну практическую 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				
Королев, П. В.	Механика, прикладная механика, механика технической	Саратов: Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/87388.html
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
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
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

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
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

Электронная библиотека ВШТЭ [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru/okm> (кафедра ОКМ).
Электронно-библиотечная система IPRBooks [Электронный ресурс]. URL: <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
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

Приложение

рабочей программы дисциплины

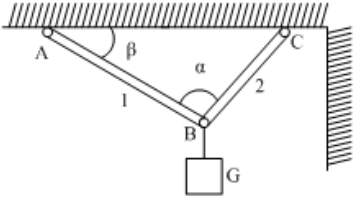
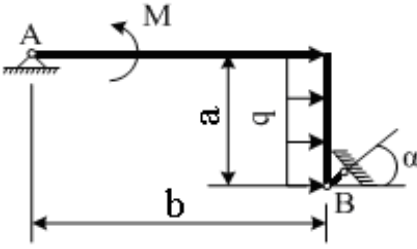
Прикладная механика

наименование дисциплины

по направлению подготовки: 54.03.01 Дизайн

наименование ОП (профиля): Цифровой промышленный дизайн

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий
Семестр 5	
1	Для механических систем определить усилия в стержнях АВ и ВС 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. $\alpha = 30$ градусов, $\beta = 70$ градусов, $G = 10$ кН. 
2	Определить опорные реакции рамы при действии заданной нагрузки. Весом рамы пренебречь. $F = 10$ кН, $q = 40$ кН/м, $M = 40$ кНм, $\alpha = 10$ градусов, $a = 1$ м, $b = 3$ м. 
3	В соответствии с заданными уравнениями движения определить траекторию движения точки, а для момента времени t_1 – положение точки на траектории. Найти ее скорость, полное, касательное и нормальное ускорения, а также радиус кривизны траектории. $a = 4$ м, $b = 1$, $c = 5$, $d = 9$, $e = 6$, $f = 2$, $t_1 = 0,3$ с. $x = at^2 + bt + c, \quad y = et + f$
4	Для представленных на схемах грузоподъемных механизмов определить угловую скорость и угловое ускорение тела 3, необходимые для того, чтобы перемещать груз со скоростью V и ускорением a. Определить и показать на рисунке скорость и ускорение точки M барабана. $V_1 = 0,1$ м/с, $a_1 = 0,7$ м/с², $R_2 = 0,4$ м, $r_2 = 0,1$ м, $R_3 = 0,6$ м, $r_3 = 0,3$ м. 