

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.08**

Прикладная механика

Учебный план:

ФГОС3++b540301-1\_21-14.plx

Кафедра: **13** Основ конструирования машин

Направление подготовки:  
(специальность) 54.03.01 Дизайн

Профиль подготовки: Промышленный дизайн  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
5	УП	34	34	75,75	0,25	Зачет
	РПД	34	34	75,75	0,25	
Итого	УП	34	34	75,75	0,25	
	РПД	34	34	75,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.08.2020 г. № 1015

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

Ильина О.В.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 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

## 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 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)			
Раздел 1. Прикладная механика, часть 1	5					,0
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		0
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 муфты.		6	6	10		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	75,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		68,25		75,75		

#### 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
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.	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 хорошее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Решил задачу, но допустил неточности.	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний при выполнении работы, работа которого при общем высоком уровне и соответствии требованиям имеет незначительные недоработки; студентом даны недостаточно четкие ответы на вопросы. 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.	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала. При выполнении работы, допущены принципиальные ошибки в расчетах. 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
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
33	

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Практико-ориентированные задания 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

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
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Леонова, О. В., Вашунин, А. И., Никулин, К. С.	Прикладная механика	Москва: Московская государственная академия водного транспорта	2007	<a href="http://www.iprbookshop.ru/46749.html">http://www.iprbookshop.ru/46749.html</a>
Деменчук, Н. П.	Прикладная механика. Сопротивление материалов	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/67576.html">http://www.iprbookshop.ru/67576.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Казачков, Д. В., Кугрышева, Л. И.	Прикладная механика	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66094.html">http://www.iprbookshop.ru/66094.html</a>
Королев, П. В.	Механика, прикладная механика, техническая механика	Саратов: Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/87388.html">http://www.iprbookshop.ru/87388.html</a>

## 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

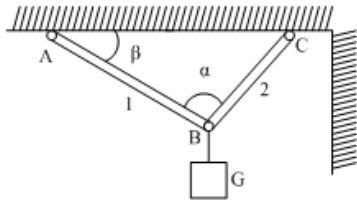
Прикладная механика

наименование дисциплины

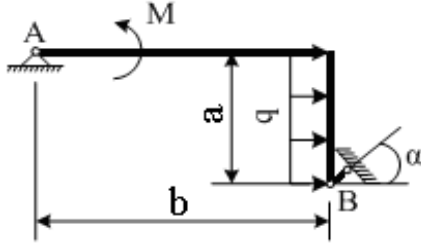
по направлению подготовки: 54.03.01 Дизайн  
 наименование ОП (профиля): Промышленный дизайн

## 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 $\alpha$ и $\beta$ . 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.  $F = 10\text{кН}$ ,  $q = 40\text{ кН/м}$ ,  $M = 40\text{кНм}$ ,  $\alpha = 10\text{ градусов}$ ,  $a = 1\text{м}$ ,  $b = 3\text{м}$ .



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.  $a = 4\text{м}$ ,  $b = 1\text{с}$ ,  $d = 9$ ,  $e = 6\text{м}$ ,  $f = 2\text{м}$ ,  $t_1 = 0,3\text{ с}$ .

$$x = at^2 + bt + c, \quad y = et + f$$

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.  $V_1 = 0,1\text{м/с}$ ,  $a_1 = 0,7\text{м/с}^2$ ,  $R_2 = 0,4\text{м}$ ,  $r_2 = 0,1\text{м}$ ,  $R_3 = 0,6\text{м}$ ,  $r_3 = 0,3\text{м}$ .

