

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.18

Прикладная механика

Учебный план: _____ ФГОС3++z150304P-2_23-15.plx

Кафедра: **13** Основ конструирования машин

Направление подготовки:
(специальность) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Профиль подготовки:
(специализация) **Робототехнические системы**

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				
2	УП	10	12	82	4	3	Зачет
	РПД	10	12	82	4	3	
Итого	УП	10	12	82	4	3	
	РПД	10	12	82	4	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730

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

Ковалев Д.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

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, дать студентам знания, умения и навыки, необходимые для последующего изучения инженерных и специальных дисциплин, а также обеспечить взаимопонимание и взаимодействие инженеров-технологов с инженерами-механиками на современном производстве.

1.2 Задачи дисциплины:

- рассмотреть основные положения теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов и деталей машин;
- ознакомить с основами расчетов машин на прочность, жесткость и устойчивость при действии на них различных нагрузок, основами расчета механических передач и выбора конструкционных материалов;
- ознакомить с основами стандартизации и взаимозаменяемости, методами проектирования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Инженерная графика

Математика

Теоретическая механика

Конструкционные материалы в системах автоматизации

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;
Знать: особенности современного технологического оборудования, используемого в профессиональной деятельности, связанные с условиями его эксплуатации
Уметь: учитывать условия эксплуатации при внедрении и освоении нового технологического оборудования
Владеть: навыками оценки влияния условий эксплуатации на надежность и эффективность нового технологического оборудования

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)		
Раздел 1. Сопротивление материалов	2				
Тема 1. Механические свойства материалов. Виды деформаций, виды напряжений. Растяжение-сжатие. Внутренние силы и напряжения. Закон Гука, коэффициент Пуансона.		1	2	8	
Тема 2. Изгиб. Виды балок и их опор. Статические моменты сечения. Формула нормальных напряжений при изгибе. Моменты инерции сечения. Кручение. Определение касательных напряжений при кручении вала круглого сечения. Условие прочности при кручении.		1	2	8	
Тема 3. Теория прочности. Классификация напряженных состояний. Устойчивость сжатых стержней.		1	2	8	
Раздел 2. Детали машин					
Тема 4. Стали. Классификация сталей. Марки конструкционных и легированных сталей, используемых для изготовления деталей машин общего назначения. Чугуны. Область применения. Сплавы цветных металлов: бронзы, латуни. Методы термической обработки деталей. Виды пластмасс, применяемые для изготовления деталей машин.		2	1	8	
Тема 5. Условия прочности деталей машин. Виды нагрузок и напряжений. Расчет (выбор) допустимых напряжений и запас прочности. Опасное напряжение. Факторы, влияющие на величину опасных напряжений, концентрация местных напряжений.		1	1	8	

Тема 6. Общие сведения о передачах. Назначение передач в машиностроении. Классификация механических передач. Передаточное отношение. КПД передач. Кинематический расчет привода технологической машины.		1	1	8	
Тема 7. Валы и оси. Назначение и область применения. Конструктивные элементы. Разновидности применяемых в технике соединений. Соединения разъемные и неразъемные. Основные свойства и область применения шпоночных соединений. Виды шпоночных соединений.		1	1	8	
Тема 8. Подшипники скольжения. Способы смазки. Конструктивные разновидности. Материалы вкладышей. Причины выхода из строя. Подшипники качения. Область применения. Конструкции. Условные обозначения. Причины выхода из строя. Критерий работоспособности.		1	1	8	
Тема 9. Назначение муфт. Конструкции наиболее распространенных муфт. Подбор муфт. Резьбовые соединения. Область применения, достоинства и недостатки. Основные типы и параметры резьбы. Конструкции резьбовых изделий и соединений. Способы стопорения резьбовых соединений. Сварные соединения. Область применения, достоинства и недостатки. Способы сварки. Классификация сварных соединений. Клеевые соединения. Особенности расчета клеевых соединений.		1	1	8	
Тема 10. Основные понятия единой системы допусков и посадок. Шероховатость. Обозначение на чертежах.				10	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		10	12	82	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		22,25		82	

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-9	Выполняет расчеты на прочность простых конструкций. Выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми. Рассчитывает на прочность элементы теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы.	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 и глубокое знание основных методов расчета, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях.	Правильно решает задачи, проводит все необходимые вычисления, грамотно интерпретирует полученный результат.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; не может сформулировать основные принципы дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог корректно решить задачу, не может воспользоваться формулами, не в состоянии устранить ошибки даже под руководством преподавателя

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 2	
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. Условие прочности
7	Кручение. Условие прочности
8	Изгиб. Виды изгиба.
9	Условия прочности при различных видах нагружения.
10	Проверка прочности и подбор сечений балок
11	Основные критерии работоспособности. Смысл условия прочности.
12	Понятие прочности. Основные критерии прочности. Методы расчета на прочность.
13	Виды нагрузок и напряжений. Циклы изменения переменных напряжений.
14	Классификация механических передач.
15	Классификация механических передач. Формулы редуцирования.
16	Зубчатые передачи. Классификация. Достоинства и недостатки.
17	Основные параметры зубчатых передач. Силы в зацеплении прямозубых цилиндрических передач.
18	Достоинства и недостатки косозубых и шевронных цилиндрических передач.
19	Конические передачи. Достоинства и недостатки.
20	Червячные передачи. Принцип работы. Достоинства и недостатки.
21	КПД червячной передачи. Способы повышения КПД.
22	Достоинства и недостатки ременных передач. Типы ремней.
23	Достоинства и недостатки цепных передач. Типы цепей.
24	Валы и оси. Классификация.
25	Конструкция подшипников скольжения. Достоинства и недостатки. Материалы.
26	Классификация подшипников качения. Достоинства и недостатки.

27	Шпоночные соединения. Подбор и проверка призматических шпонок.
28	Шлицевые соединения. Особенности конструкции. Достоинства и недостатки.
29	Муфты. Классификация муфт.
30	Резьбовые соединения. Классификация.
31	Сварные соединения.
32	Клеевые соединения. Достоинства и недостатки. Классификация.
33	Основы взаимозаменяемости

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

Время на подготовку составляет 30 минут, Преподаватель в праве задать несколько дополнительных вопросов. В течение семестра выполняется контрольная работа.

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, техническая механика	Саратов: Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/87388.html
Бегун, П. И., Кормилицын, О. П.	Прикладная механика	Санкт-Петербург: Политехника	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/94831.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
П.В. Кауров, В.Е. Головкин, И.В. Ключкин	Механика. Примеры решения задач 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/19.pdf
П.В. Кауров, С.Г. Петров	Техническая механика. Сопротивление материалов [Текст] Ч. 1. : учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/2019_07_03_01.pdf
П.В. Кауров, С.Г. Петров	Техническая механика. Сопротивление материалов [Текст] Ч. II. : учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД.– СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/2019_07_03_02.pdf
П.В. Кауров, В.Е. Головкин, И.В. Ключкин	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

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

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

Приложение

рабочей программы дисциплины

Прикладная механика

наименование дисциплины

по направлению подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

наименование ОП (профиля): Робототехнические системы

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий
Семестр 4	
1	Балка лежит на опорах А и В, нагружена силой $F = 2800 \text{ Н}$ по середине пролета 5 м. Построить эпюры поперечной силы Q и изгибающего момента M .
2	Балка длиной 4 м лежит на опорах А и В, нагружена распределенной нагрузкой $q = 20 \text{ Н/м}$, и находится в равновесии. Построить эпюры поперечной силы Q и изгибающего момента M .
3	Консольная невесомая балка длиной 4 м находится в состоянии равновесия под действием изгибающего момента $M = 160 \text{ Нм}$. Построить эпюры поперечной силы Q и изгибающего момента M .
4	Консольная невесомая балка длиной 2 м находится в состоянии равновесия под действием крутящего момента $T = 160 \text{ Нм}$. Построить эпюру крутящего момента T .