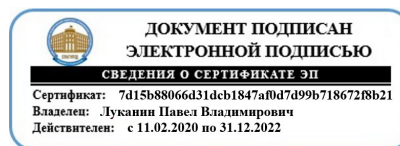


УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.19 Прикладная механика

Учебный план: ФГОС3++b290303-1_19-14.plx

Кафедра: **13** Основ конструирования машин

Направление подготовки:
(специальность) 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки: Технология упаковочного производства
(специализация)

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				
2	УП	34	34	21	55	4	Экзамен
	РПД	34	34	21	55	4	
Итого	УП	34	34	21	55	4	
	РПД	34	34	21	55	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 960

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Петров С.Г.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой основ конструирования машин

Варганов В.О.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Аким Э.Л.

Методический отдел:

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

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-6: Способен использовать техническую документацию в процессе производства упаковки, полиграфической продукции и промышленных изделий, производимых с использованием полиграфических технологий	
Знать: химический состав древесины и методы химического анализа компонентов древесины	
Уметь: проводить химический и микроскопический анализ древесины и идентификации древесного сырья	
Владеть: методиками для проведения химического и микроскопического анализа древесины и идентификации древесного сырья	
ОПК-8: Способен использовать аналитические модели процессов при проектировании производств полиграфической продукции, технологических процессов производства промышленных изделий и упаковки с использованием полиграфических технологий	
Знать: основные законы прикладной механики и их применение в практических целях	
Уметь: решать задачи статики, кинематики, динамики и задачи на применение основных законов механики, применительно к профессиональной деятельности	
Владеть: навыками использования принципов и методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов систем при простейших видах нагружений; навыками применения методов решения задач динамики идеальной и вязкой жидкости	

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. Теоретическая механика	2					О
Тема 1. Основные понятия и задачи статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Проекция силы на ось и на плоскость. Момент силы относительно центра. Пара сил и момент пары. Приведение системы сил к центру. Условие равновесия. Уравнения равновесия различных систем сил.		2	2	4		

Тема 2. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Определение угловой скорости и углового ускорения. Скорость и ускорение при поступательном и вращательном движении твердого тела.	2	2	2		
Тема 3. Основные понятия. Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Две задачи динамики точки. Общие теоремы динамики точки. Работа силы. Мощность. Момент инерции. Кинетическая энергия системы.	2	2	2		
Раздел 2. Теория механизмов и машин					
Тема 4. Основные понятия и определения ТММ. Кинематические пары и их классификация. Подвижность механизмов. Структурные группы механизмов. Структурный анализ механизмов.	2	2	2		
Тема 5. Кинематический анализ механизмов. Силы инерции, силы трения. Трение в кинематических парах. Коэффициент полезного действия. Силовой расчет механизмов.	2	2	2		О,РГР
Тема 6. Основные виды механизмов. Кулачковые механизмы. Зубчатые механизмы. Передаточное отношение зубчатых механизмов. Эвольвентное зацепление и его свойства.	2	2	2		
Раздел 3. Соппротивление материалов					
Тема 7. Механические свойства материалов. Виды деформаций, виды напряжений. Растяжение-сжатие. Внутренние силы и напряжения. Закон Гука, коэффициент Пуансона.	2	2	2		О
Тема 8. 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.	2	2	2		
Тема 9. Теория прочности. Классификация напряженных состояний. Устойчивость сжатых стержней.	2	2	2		
Раздел 4. Детали машин					
Тема 10. 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	2			О
Тема 11. Условия прочности деталей машин. Виды нагрузок и напряжений. Расчет (выбор)допускаемых напряжений и запас прочности. Опасное напряжение. Факторы, влияющие на величину опасных напряжений, концентрация местных напряжений.	2	2			

Тема 12. Общие сведения о передачах. Назначение передач в машиностроении. Классификация механических передач. Передаточное отношение. КПД передач. Кинематический расчет привода технологической машины.	2	2			
Тема 13. 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.	2	2			
Тема 14. 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.	2	2			
Тема 15. 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.	2	2			
Тема 16. Основные понятия единой системы допусков и посадок. Шероховатость. Обозначение на чертежах.	4	4	1		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	21		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	21,5		33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине	89,5		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-6	Имеет представление о структуре компонентов древесины. Объясняет механическое взаимодействие компонентов древесины.	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания.
ОПК-8	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 механики. Демонстрирует навыки использования методов расчета на прочность, жесткость и	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания.

	элементов систем при простейших видах нагружения.	
--	---	--

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций.	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания при выполнении работы самостоятельно решивший все задачи на высоком уровне. Решил задачу без ошибок и неточностей.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает хорошее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций.	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.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает низкий уровень знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Допускает неточности в основных определениях.	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме при выполнении работы, в работе которого допущены ошибки; допускает неточные ответы на вопросы. Решил задачу, но с большим количеством ошибок.
2 (неудовлетворительно)	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.	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала при выполнении работы, допущены принципиальные ошибки в расчетах; студентом не даны ответы на вопросы при защите. 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 2	
1	Что изучает Теоретическая механика. Из каких разделов состоит.
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	Лемма о параллельном переносе сил.
11	Способы задания движения точки
12	Угловая скорость и ускорение точки.
13	Равномерное и равнопеременное движение.
14	Законы механики.
15	Что изучает Сопротивление материалов? Основные определения: прочность, жесткость, упругость, пластичность.
16	Метод сечений.
17	Силовые факторы, действующие на элементы конструкций.
18	Понятие о напряжениях.

19	Продольная деформация. Закон Гука. Условие прочности
20	Продольная деформация. Условие прочности
21	Кручение. Условие прочности
22	Изгиб. Виды изгиба.
23	Условия прочности при различных видах нагружения.
24	Проверка прочности и подбор сечений балок
25	Основные критерии работоспособности. Смысл условия прочности.
26	Понятие прочности. Основные критерии прочности. Методы расчета на прочность.
27	Виды нагрузок и напряжений. Циклы изменения переменных напряжений.
28	Классификация механических передач.
29	Формулы редуцирования.
30	Зубчатые передачи. Классификация. Достоинства и недостатки.
31	Основные параметры зубчатых передач. Силы в зацеплении прямозубых цилиндрических передач.
32	Достоинства и недостатки косозубых и шевронных цилиндрических передач.
33	Конические передачи. Достоинства и недостатки.
34	Червячные передачи. Принцип работы. Достоинства и недостатки.
35	КПД червячной передачи. Способы повышения КПД.
36	Достоинства и недостатки ременных передач. Типы ремней.
37	Достоинства и недостатки цепных передач. Типы цепей.
38	Валы и оси. Классификация.
39	Конструкция подшипников скольжения. Достоинства и недостатки. Материалы.
40	Классификация подшипников качения. Достоинства и недостатки.
41	Шпоночные соединения. Подбор и проверка призматических шпонок.
42	Шлицевые соединения. Особенности конструкции. Достоинства и недостатки.
43	Муфты. Классификация муфт.
44	Резьбовые соединения. Классификация.
45	Сварные соединения.
46	Клеевые соединения. Достоинства и недостатки. Классификация.
47	Основные понятия единой системы допусков и посадок. Обозначения на чертежах.

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.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				

Рязанцева И. Л.	Прикладная механика. Схемный анализ и синтез механизмов и машин	Омск: Омский государственный технический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/78454.html
Селиванов Ю. Т.	Прикладная механика	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbookshop.ru/85941.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
С.Г. Петров, В.Е. Головкин, М.О. Трубицын	Теория машин и механизмов .Ч.2. [Текст] : учеб. пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2012	http://nizrp.narod.ru/tmm-kul-mech.htm
В.Е. Головкин, М.В. Максименко, И.В. Ключкин	Кинематика. Примеры решения задач по теоретической механике для самостоятельной работы студентов [Текст] : учебно-методическое пособие	М-во образования РФ, СПбГТУРП.–СПб.: СПбГТУРП	2015	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/13.pdf
М.В. Максименко [и др.]	Теоретическая механика. Ч.4. Динамика системы [Текст] : учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2014	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/7.pdf
П.В. Кауров, Э.В. Шемякин, С.С. Серов	Механика. Часть 2. Сопротивление материалов [Текст] : учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2013	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1.pdf

6.2 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>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows 8

Microsoft Office Professional 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
A-428	Стенды, плакаты, наглядные пособия деталей машин
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска

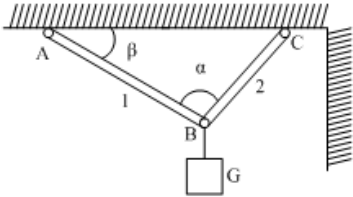
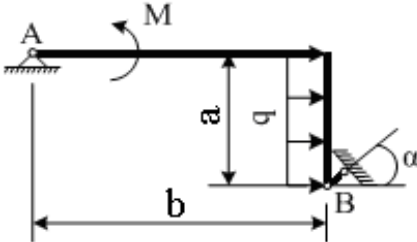
Приложение

рабочей программы дисциплины

Прикладная механика

наименование дисциплины

по направлению подготовки: 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производстванаименование ОП (профиля): Технология упаковочного производства**5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)**

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий
Семестр 2	
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, $b = 1$ с, $d = 9$ м, $e = 6$ м, $f = 2$ м, $t_1 = 0,3$ 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. 