

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра СЭиА  
Заведующий кафедрой СЭиА



Л.Ф. Мокеров

22 января 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.



Кафедра «Машиноведение, проектирование, стандартизация и сертификация»

Автор Гудкова Надежда Петровна

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Прикладная механика**

Специальность:	26.05.07 – Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Специализация:	Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Квалификация выпускника:	Инженер-электромеханик
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 7 31 августа 2020 г. И.о. заведующего кафедрой  М.А. Сахненко
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1054812  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сахненко Маргарита Александровна  
Дата: 31.08.2020

Москва 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная дисциплина "Прикладная механика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его обязательную часть.

Приступая к изучению дисциплины, студент должен иметь основные понятия о естественнонаучных законах, знать основные концепции современного естествознания, знать основы компьютерной графики, черчения. «Прикладная механика» – наука об общих методах исследования структуры, кинематических и динамических характеристик механизмов машин и проектирование их оптимальных схем.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Прикладная механика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	<p>Знать и понимать: Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью</p> <p>Уметь: Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью</p> <p>Владеть: Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью</p>
2	ПК-22 Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований	<p>Знать и понимать:</p> <p>Уметь: Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических требований;</p> <p>Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом механико-технологических требований;</p> <p>Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом эстетических, эргономических требований;</p> <p>Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом экологических требований;</p> <p>Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом экономических требований</p> <p>Владеть:</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 4	Семестр 5
Контактная работа	72	36,15	36,15
Аудиторные занятия (всего):	72	36	36
В том числе:			
лекции (Л)	36	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	18	18
Самостоятельная работа (всего)	108	36	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	72	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	2.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЗаО	ЗЧ	ЗаО

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Введение Введение. Основные проблемы ТММ. Основные понятия ТММ. Строение (структура) механизмов. Элементы структуры. Классификация кинематических пар (КП). Основные виды и классификация механизмов.	2					2	ЗЧ, ПК1, ПК2
2	4	Раздел 2 Структурный анализ и синтез механизмов Структурный анализ и синтез механизмов. Структурные формулы. Избыточные связи. Методы синтеза механизмов. Структурные группы.	2		3			5	ЗЧ, ПК1, ПК2
3	4	Раздел 3 Кинематический анализ механизмов Кинематический анализ механизмов. Кинематические характеристики. Функция положения и передаточная функция механизма Кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Координатный и векторный способы кинематического анализа. Кинематический анализ плоских механизмов с высшими кинематическими парами (ВКП). Кинематические характеристики зубчатых механизмов с цилиндрическими зубчатыми колесами.	2		3			5	ЗЧ, ПК1, ПК2
4	4	Раздел 4 Динамическое исследование механизмов Динамическое исследование механизмов. Динамический анализ, динамические характеристики механизмов. Уравнения движения механизмов, режимы движения. Динамический синтез механизмов	2		4			6	ЗЧ, ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
5	4	Раздел 5 Силовой расчёт механизмов Силовой расчёт механизмов. Задача и методы силового расчёта. Силы взаимодействия в кинематических парах (КП). Общая методика расчета. Координатный и векторный способы расчета. Потери энергии в механизмах, КПД	2		4				6	ЗЧ, ПК1, ПК2
6	4	Раздел 6 Уравновешивание механизмов Уравновешивание механизмов. Силовые факторы нагружения корпуса машины. Условия уравновешенности механизмов. Уравновешивание плоских рычажных механизмов. Уравновешивание вращающихся тел (роторов).	2						2	ЗЧ, ПК1, ПК2
7	4	Раздел 7 Синтез рычажных механизмов Синтез механизмов. Кинематический синтез рычажных механизмов. Этапы и параметры синтеза. Целевая функция. Кинематический синтез рычажных передаточных механизмов. Синтез кривошипно-ползунного механизма по двум положениям звеньев. Синтез кулисных механизмов. Кинематический синтез направляющих механизмов. Синтез механизмов с высшими кинематическими парами (ВКП). Основная теорема плоского зацепления. Профили зубьев колёс. Эвольвента, её свойства и её уравнение. Эвольвентное зацепление.	3		4				7	ЗЧ, ПК1, ПК2
8	4	Раздел 8 Синтез зубчатых механизмов Синтез зубчатых механизмов. Основные элементы и размеры эвольвентного цилиндрического прямозубого бколеса. Способы изготовления эвольвентных зубчатых колёс. Изготовление эвольвентных колёс способом огибания. Инструмент для нарезания зубьев. Исходный контур (ИК)	3						3	ЗЧ, ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		прямоугольной рейки. Реечное станочное зацепление. Подрезание и заострение зуба колеса. Геометрические параметры эвольвентной зубчатой передачи							
9	5	Раздел 9 Синтез кулачковых механизмов. Виброактивность и виброзащита машин Кулачковые механизмы. Виды кулачковых механизмов и их особенности. Кинематические и динамические характеристики кулачковых механизмов. Синтез кулачковых механизмов. Исходные данные и этапы проектирования механизма. Определение основных размеров, координат профиля кулачка, радиуса ролика толкателя и жёсткости замыкающей пружины механизма. Виброактивность и виброзащита машин. Виды механических воздействий на объект виброзащиты. Основные методы виброзащиты объекта. Вибрационные транспортёры.	2		6			8	ЗаО, ПК1, ПК2
10	5	Раздел 10 Основы конструирования и расчёта деталей машин Основы проектирования механизмов. Стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Материалы, применяемых в машиностроении, принципы их выбора. Критерии работоспособности.	2		6			8	ЗаО, ПК1, ПК2
11	5	Раздел 11 Механические передачи Зубчатые передачи. Общие сведения и области применения. критерии	3					3	ЗаО, ПК1, ПК2



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>работоспособности и причины выхода из строя зубчатых передач. Расчет зубьев прямозубых, косозубых, шевронных цилиндрических передач на контактную прочность. Расчёт передач на прочность. Конические зубчатые передачи, особенности расчета на прочность. Передачи с круговым зацеплением Новикова. Особенности расчета планетарных передач. Волновые передачи. Зубчатые передачи с пересекающимися осями.</p> <p>Червячные передачи. Общие сведения и области применения. Критерии работоспособности и расчета. Фрикционные передачи и вариаторы. Общие сведения и области применения. Критерии работоспособности и расчета. Ременные передачи. Общие сведения и области применения. Критерии работоспособности и расчета. Цепные передачи. Общие сведения и области применения. Критерии работоспособности и расчета цепных передач.</p> <p>Передача винт-гайка. Критерии работоспособности и расчета. Планетарные, волновые, рычажные передачи.</p>							
12	5	<p>Раздел 12</p> <p>Валы и оси</p> <p>Конструкция и расчёты на прочность и жёсткость.</p>	1					1	ЗаО, ПК1, ПК2
13	5	<p>Раздел 13</p> <p>Подшипники</p> <p>Подшипники качения. Основные типы, выбор и расчёт на прочность. Критерии работоспособности</p> <p>Подшипники скольжения. Основные типы. Критерии работоспособности и расчета. Выбор и расчёт на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых</p>	2					2	ЗаО, ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		узлов.							
14	5	Раздел 14 Соединения деталей Резьбовые (винтовые) соединения. Теория винтовой пары. Расчет на прочность при различных случаях нагружения. Расчет соединений включающих группу болтов. Фрикционные винтовые (клеммовые) соединения. Шпоночные, зубчатые (шлицевые), штифтовые, профильные соединения. Сварные, паянные, клеевые соединения. Расчет на прочность при постоянных и переменных нагрузках. Заклепочные соединения. Расчет на прочность.	2					2	ЗаО, ПК1, ПК2
15	5	Раздел 15 Муфты механических приводов Муфты, классификация принципы подбора.	3					3	ЗаО, ПК1, ПК2
16	5	Раздел 16 Корпусные детали механизмов Корпусные детали. Принципы конструирования	3		6			9	ЗаО, ПК1, ПК2
17		Всего:	36		36		108	180	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 2 Структурный анализ и синтез механизмов	Структурный анализ и синтез рычажных механизмов. Оптимизация структуры.	3
2	4	РАЗДЕЛ 3 Кинематический анализ механизмов	Кинематический синтез и анализ рычажных механизмов. Методы анализа и синтеза. Расчет.	3
3	4	РАЗДЕЛ 4 Динамическое исследование механизмов	Динамическое исследование рычажных механизмов. Динамическое условие синтеза.	4
4	4	РАЗДЕЛ 5 Силовой расчет механизмов	Кинематический синтез зубчатых механизмов. Параметры синтеза, их расчет.	4
5	4	РАЗДЕЛ 7 Синтез рычажных механизмов	Синтез эвольвентного зубчатого зацепления, параметры синтеза.	4
6	5	РАЗДЕЛ 9 Синтез кулачковых механизмов. Виброактивность и виброзащита машин	Синтез кулачкового механизма. Определение координат и построения профиля кулачка.	6
7	5	РАЗДЕЛ 10 Основы конструирования и расчёта деталей машин	Расчет зубчатых передач	6
8	5	РАЗДЕЛ 16 Корпусные детали механизмов	Расчет валов и подшипников	6
ВСЕГО:				36/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4		Подготовка к практическим занятиям  1. Изучение цели выполнения практической работы. Изучение теоретических основ проведения практической работы. 2. Написание конспекта по выполнению практических работ. 3. Ответы на контрольные вопросы	18
2	4		Проработка учебной литературы  Изучение теоретических вопросов по разделам дисциплины	18
3	5		Подготовка к практическим занятиям  1. Изучение цели выполнения практической работы. Изучение теоретических основ проведения практической работы. 2. Написание конспекта по выполнению практических работ. 3. Ответы на контрольные вопросы	36
4	5		Проработка учебной литературы  Изучение теоретических вопросов по разделам дисциплины	36
<b>ВСЕГО:</b>				<b>108</b>

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Прикладная механика	В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко	Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019 <a href="https://znanium.com/catalog/product/1021436">https://znanium.com/catalog/product/1021436</a>	Все разделы
2	Теория механизмов и механика машин	К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов и др.; Под ред. К.В. Фролова.	М.: Высш. шк, 2001 Библиотека Академии -76 экз	Все разделы
3	Теория механизмов и машин	Артоболевский И.И.	М.: Наука, 1988 <a href="https://znanium.com/catalog/product/967681">https://znanium.com/catalog/product/967681</a>	Все разделы
4	Справочник конструктора-машиностроителя (том 1, 2, 3)	Анурьев В.И.	М.: Машиностроение, 1982	Библиотека Академии 12 экз.

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Курс теории механизмов и машин	Левитская О.Н.	М.: Высш. шк, 1985	Библиотека академии 242 экз.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Электронно-библиотечная система «znanium.com» (учебно-методические материалы и литература) <http://znanium.com/>
2. ЭБС Научно-технической библиотеки РУТ <http://library.miit.ru>

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1 Операционная система Microsoft Windows 7
- 2 MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.
2. Кабинет информационных систем и технологий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

3. Кабинет информационных систем и технологий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету с оценкой/зачету, при выполнении самостоятельных заданий.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов.

Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

**Рекомендации по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену/зачету, выполнение домашних практических заданий (изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).