

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Институт технологии, экономики и сервиса  
Кафедра технологии, экономики образования и сервиса

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ю. А. Жадаев

2019 г.



## Прикладная механика

### Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

Профиль «Технологическое образование (Технология обработки  
конструкционных материалов)»

*заочная форма обучения*

Волгоград  
2019

Обсуждена на заседании кафедры технологии, экономики образования и сервиса  
«15» мая 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «15» мая 2019 г.  
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета института технологии, экономики и сервиса «15» мая 2019 г., протокол № 8

Председатель учёного совета \_\_\_\_\_ «15» мая 2019 г.  
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
«31» мая 2019 г., протокол № 10

#### Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № \_\_\_\_\_  
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_  
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_  
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

#### Разработчики:

Кольшев Олег Юрьевич, старший преподаватель кафедры технологии, экономики образования и сервиса ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Программа дисциплины «Прикладная механика» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N 121) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (профиль «Технологическое образование (Технология обработки конструкционных материалов)»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 31 мая 2019 г., протокол № 10).

## 1. Цель освоения дисциплины

Сформировать систему компетенций будущего учителя технологии в процессе изучения основ прикладной механики для решения задач профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прикладная механика» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Прикладная механика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Графика», «ИКТ и медиаинформационная грамотность», «Машиностроительное черчение», «Основы материаловедения», «Основы машиноведения», «Техническая эстетика и дизайн», «Технологии конструкционных материалов», «Технологии современного производства», «История науки и техники», «Организация современного производства», «Основы стандартизации, метрологии и сертификации», прохождения практик «Учебная практика (Технологическая)», «Учебная практика (технологическая)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Детали машин и основы конструирования», «Домашняя экономика и основы предпринимательской деятельности», «Основы исследований в технологическом образовании», «Основы механизации, автоматизация и робототехники», «Основы творческо-конструкторской деятельности», «Перспективные материалы и технологии», «Технология обработки материалов», «Философия», «Декоративно-оформительское искусство», «Декоративно-прикладное творчество», «Обустройство и дизайн дома», «Ремонт и эксплуатация дома», «Устройство и эксплуатация автомобиля», прохождения практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», «Учебная практика (Технологическая)».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

### В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать**

- общую теорию о совокупности сил, приложенных к материальным телам, и об основных операциях над силами;
- способы задания движения точки;
- основные законы динамики;
- структурный, кинематический и динамический анализ механизмов;
- основы теории синтеза механизмов;
- принципы сопротивления материалов при статическом нагружении;

#### **уметь**

– реализовывать полученные теоретические знания в профессиональной деятельности;

#### **владеть**

- аксиомами статики;
- методами определения траекторий, скоростей и ускорений точек при различных способах задания движения;
- методами изучения движения материальных тел в связи с механическими взаимодействиями между ними;
- методами кинематического анализа механизмов;
- методами синтеза механизмов;
- основные методы решения задач сопротивления материалов.

#### 4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2л / 3з
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	44	22 / 22
В том числе:		
Лекции (Л)	16	10 / 6
Практические занятия (ПЗ)	–	– / –
Лабораторные работы (ЛР)	28	12 / 16
<b>Самостоятельная работа</b>	127	50 / 77
<b>Контроль</b>	9	– / 9
Вид промежуточной аттестации		– / ЭК
Общая трудоемкость	часы	180
	зачётные единицы	72 / 108
		5
		2 / 3

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Статика	Значение механики для данной специальности и связь с другими дисциплинами. История возникновения и развития механики. Аксиомы статики. Связи, их реакции. Сложение сил. Проекция силы на ось. Аналитический способ задания и сложения сил. Сходящаяся система сил. Момент силы относительно точки. Пара сил и ее свойства. Плоская произвольная система сил. Расчет составных конструкций. Расчет ферм. Сцепление и трение тел. Центр тяжести. Произвольная пространственная система сил. Общая теория о совокупности сил, приложенных к материальным телам, и об основных операциях над силами, позволяющих приводить совокупности их к наиболее простому виду, выводить условия равновесия материальных тел, находящихся под действием заданной совокупности сил, и определять реакции связей, наложенных на данное материальное тело
2	Кинематика	Способы задания движения точки. Определение траекторий, скоростей и ускорений точек при различных способах задания движения. Сложное движение точки. Определение абсолютной скорости и ускорения. Поступательное движение. Вращательное

		<p>движение тела вокруг неподвижной оси. Вращение вокруг неподвижной точки. Общий случай движения. Сложное движение твердого тела. Изучение способов количественного описания существующих движений материальных тел в отрыве от силовых взаимодействий их с другими телами или физическими полями</p>
3	Динамика	<p>Основные законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых и естественных координатах. Задачи динамики. Общие теоремы динамики точки. Относительное движение. Характеристики механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении главного вектора количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Закон сохранения механической энергии. Принцип Даламбера. Динамические реакции. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа второго рода. Изучение движения материальных тел в связи с механическими взаимодействиями между ними, основываясь на законах сложения сил, правилах приведения сложных их совокупностей к простейшему виду и приемах описания движений, установление законов связи действующих сил с кинематическими характеристиками движений и применение этих законов для построения и исследования механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления</p>
4	Структурный, кинематический и динамический анализ механизмов	<p>Основные понятия теории механизмов и машин. Машина. Механизм. Звено механизма. Входные и выходные звенья механизма. Ведущие и ведомые звенья. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей. Низшие и высшие пары. Кинематические цепи и соединения. Основные виды механизмов. Классификация механизмов. Плоские и пространственные механизмы с низшими парами. Механизмы с высшими кинематическими парами. Механизмы с гибкими звеньями. Гидравлические и пневматические механизмы. Структурный анализ и синтез механизмов. Обобщенные координаты механизма. Начальные звенья. Число степеней свободы механизма. Механизмы с избыточными связями. Местные подвижности механизма. Структурный синтез механизмов. Структурные группы Ассура. Кинематический анализ механизмов. Особенности кинематического анализа механизмов с высшими кинематическими парами. Кинематический анализ зубчатых механизмов. Трение и износ в</p>

		<p>механизмах. Виды трения. Сила трения покоя и скольжения. Факторы, влияющие на коэффициент трения. Жидкостное трение. Трение качения. Сопротивление качению. Трение в кинематических парах. Силовой анализ механизмов. Характеристика сил, действующих на звенья механизмов. Условие статической определенности кинематических цепей. Силовой анализ механизмов с учетом трения в кинематических парах. Метод Жуковского. КПД механизма. Условие самоторможения и заклинивания механизма. Уравнения движения механизмов. Динамические модели механизмов. Приведение сил и масс в плоских и пространственных механизмах. Дифференциальное уравнение движения механизма. Кинетостатический метод составления уравнений движения механизмов. Колебания в механизмах. Уравновешивание и виброзащита машин.</p>
5	Синтез механизмов	<p>Общие методы синтеза механизмов. Основные этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Функции цели. Ограничения, накладываемые на условия синтеза. Локальный и глобальный экстремумы. Синтез зубчатых механизмов. Принципы образования сопряженных поверхностей зубьев. Теорема плоского зацепления (теорема Виллиса). Кинематическое условие сопряженности зацепления. Образование сопряженных поверхностей по Оливье. Цилиндрическая зубчатая передача. Эвольвентное зацепление. Основные размеры зубьев. Геометрический расчет зубчатой передачи при заданных смещениях. Особенности внутреннего зацепления. Подрезание зубьев. Дифференциальные и планетарные зубчатые передачи. Выбор схемы планетарной передачи. Синтез кулачковых механизмов. Виды кулачковых механизмов и их особенности. Закон перемещения толкателя и его выбор. Угол давления и коэффициент возрастания сил в кинематических парах. Выбор допускаемого угла давления. Определение размеров кулачкового механизма по заданному допускаемому углу давления. Определение профиля кулачка по заданному закону движения ведомого звена. Условие качения ролика</p>
6	Принципы сопротивления материалов при статическом нагружении	<p>Основные понятия. Основные методы решения задач сопротивления материалов. Метод сечений. Внутренние усилия. Центральное растяжение-сжатие. Напряжения и деформации. Закон Гука. Механические свойства материалов. Расчет на прочность и жесткость. Геометрические характеристики плоских сечений. Сдвиг и кручение. Прямой изгиб. Напряжения и деформации при изгибе. Расчет на прочность. Перемещения при изгибе</p>

## 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Статика	2	–	4	20	26
2	Кинематика	2	–	4	22	28
3	Динамика	2	–	4	20	26
4	Структурный, кинематический и динамический анализ механизмов	4	–	6	22	32
5	Синтез механизмов	2	–	4	20	26
6	Принципы сопротивления материалов при статическом нагружении	4	–	6	23	33

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Мовнин, М. С. Основы технической механики : учебник / М. С. Мовнин, А. Б. Израелит, А. Г. Рубашкин ; под редакцией П. И. Бегун. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 287 с. — ISBN 978-5-7325-1087-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94833.html>.

2. Королев, П. В. Механика, прикладная механика, техническая механика : учебное пособие / П. В. Королев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 279 с. — ISBN 978-5-4497-0243-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87388.html>.

3. Королев, П. В. Механика : учебное пособие / П. В. Королев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-4497-0242-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87387.html>.

4. Бегун, П. И. Прикладная механика : учебник / П. И. Бегун, О. П. Кормилицын. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 464 с. — ISBN 978-5-7325-1089-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94831.html>.

5. Казаков, Д. В. Прикладная механика : лабораторный практикум / Д. В. Казаков, Л. И. Кугрышева. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66094.html>.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Статика и элементы прикладной механики : учебно-методическое пособие по теоретической и прикладной механике для студентов дневной формы обучения / составители В. А. Козлов, В. Д. Коробкин, М. Г. Ордян. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 52 с. — ISBN 978-5-89040-592-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/59132.html>.

2. Прикладная механика. Теория механизмов и машин : учебное пособие / А. Д. Бардовский, Б. В. Воронин, П. Я. Бибииков [и др.]. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2015. — 96 с. — ISBN 978-5-87623-889-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64193.html>.

3. Прикладная механика : учебное пособие / Х. С. Гумерова, В. М. Котляр, Н. П. Петухов, С. Г. Сидорин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 142 с. — ISBN 978-5-7882-1571-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62001.html>.

## **7. Ресурсы Интернета**

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).
2. Сайт научной электронной библиотеки eLibrary. URL: <http://elibrary.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL: <http://school-collection.edu.ru>.

## **8. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Технологии обработки текстовой информации.
2. Технологии обработки графической информации.
3. Технологии поиска информации в Интернете.
4. Офисный пакет Open Office (Libre Office), редактор растровой графики Gimp.
5. Интернет-браузер Google Chrome.

## **9. Материально-техническая база**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Прикладная механика» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Учебная аудитория для проведения лекций с комплектом мультимедийного презентационного оборудования.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ с комплектом учебного оборудования и наглядных пособий.
3. Компьютерный класс с доступом к сети Интернет.
4. Аудитория для проведения самостоятельной работы студентов.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Прикладная механика» относится к базовой части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме , экзамена.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Лабораторная работа представляет собой особый вид индивидуальных практических занятий обучающихся, в ходе которых используются теоретические знания на практике, применяются специальные технические средства, различные инструменты и оборудование. Такие работы призваны углубить профессиональные знания обучающихся, сформировать

умения и навыки практической работы в соответствующей отрасли наук. В процессе лабораторной работы обучающийся изучает практическую реализацию тех или иных процессов, сопоставляет полученные результаты с положениями теории, осуществляет интерпретацию результатов работы, оценивает возможность применения полученных знаний на практике.

При подготовке к лабораторным работам следует внимательно ознакомиться с теоретическим материалом по изучаемым темам. Необходимым условием допуска к лабораторным работам, предполагающим использованием специального оборудования и материалов, является освоение правил безопасного поведения при проведении соответствующих работ. В ходе самой работы необходимо строго придерживаться плана работы, предложенного преподавателем, фиксировать промежуточные результаты работы для отчета по лабораторной работе.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

## **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Прикладная механика» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

## **12. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.