

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы

Учебно-методическим советом ВГТУ

16.02.2023 г. Протокол № 4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

ОП.08 Прикладная механика

Специальность: 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Квалификация выпускника: техник по биотехническим и медицинским
аппаратам и системам

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе основного общего
образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического
совета СПК

14.02.2024 года. Протокол № 6

Председатель методического совета  СПК Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года. Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.

2024 г.

Программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. №1585

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Извеков Игорь Иванович- преподаватель высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационно справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Общая характеристика программы дисциплины

Прикладная механика

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Прикладная механика» относится к общепрофессиональному циклу учебного плана.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- **У1** – анализировать механическое состояние физического объекта; выделять из системы объектов рассматриваемое тело и силы, действующие на него;
- **У2** – определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций;
- **У3** – проводить расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость;
- **У4** – использовать справочную и нормативную документацию;
- **У5** – проводить расчеты на срез, смятие, кручение, изгиб.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- **З1** – основы теоретической механики;
- **З2** – основные понятия кинематики, кинематику точки твердого тела;
- **З3** – основные законы динамики движения материальной точки, силы инерции, трение, работу, мощность;
- **З4** – сопротивление материалов: деформации упругие и пластические, силы внешние и внутренние, метод сечений, растяжение и сжатие, расчеты на срез и смятие, кручение, изгиб;
- **З5** – детали механизмов и машин: элементы конструкций, характеристики механизмов и машин;
- **З6** – законы протекания жидкости по сосудам, влияние давления жидкости на стенки сосудов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт**:

- **П1** – расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость при различных видах деформаций,
- **П2** – расчета механических передач и простейших сборочных единиц конструкций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

ОК .1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК. 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК. 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК.1.4. Производить ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальная учебная нагрузка – 38 часов, в том числе:

обязательная часть – 0 часов,

вариативная часть – 38 часов.

Объем практической подготовки – 38 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	38	38
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	32	
в том числе:		
лекции	16	
лабораторные занятия	16	16
В том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: выполнение индивидуального задания		22
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	6	
в том числе:		
подготовка к лабораторным занятиям	2	
подготовка к выполнению тестовых заданий, домашних заданий	1	
изучение теоретического материала по конспектам лекций, учебной, научно - технической, справочной литературе	2	
выбор темы реферата, подбор необходимого материала, оформление реферата	1	
Консультации		
Промежуточная аттестация в форме		
4-й семестр - зачет		

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Прикладная механика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
Раздел 1 Теоретическая механика			
Тема 1.1. Статика	Содержание лекции 1. Цель и задачи дисциплины, ее место в подготовке специалиста. 2. Понятие о силе. Понятие о системе сил. Аксиомы статики. Расчетная схема. Связи. Принцип освобождения от связей. Расчетная схема. Момент силы относительно точки, оси. Теорема Вариньона. Пара сил, момент пары. Лемма о параллельном переносе силы. Плоская система сил, условия и уравнения равновесия. Пространственная система сил, условия и уравнения равновесия. Понятие о трении. Трение скольжения. Законы Кулона. Трение качения. Центр параллельных сил. Сила тяжести тела. Центр тяжести тела, пластины (сечения). Центральные оси сечения. Методы определения положения центра тяжести плоского сечения. Профили проката. Статический момент сечения. Осевые и центробежные моменты инерции сечения. Полярный момент инерции. Моменты инерции простейших сечений. Моменты инерции при параллельном смещении координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к выполнению тестового задания. Выполнить домашнее задание: определить опорные реакции балки нагруженной плоской системой произвольно расположенных сил.	1	У1 31 ОК.1,ОК.2
Тема 1.2. Кинематика	Содержание лекции 1. Способы задания движения точки. Скорость средняя, мгновенная. Ускорение среднее, мгновенное. Ускорение точки в прямолинейном и криволинейном движениях. Виды движения точки в зависимости от ускорения. Кинематические графики. Поступательное движение тела. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Виды вращательного движения тела. Преобразования простейших движений. 2. Понятие о сложном движении точки. Теорема о сложении скоростей. Понятие о плоскопараллельном движении. Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к выполнению тестового задания.	1	У1 32 ОК.2,ОК.9
Тема 1.3. Динамика	Содержание лекции Аксиомы динамики. Основное уравнение динамики. Принцип независимости действия сил. Две основные задачи динамики. Сила инерции. Определение сил инерции в случае прямолинейного и криволинейного движения точки. Принцип Даламбера. Метод кинетостатики. Понятие о работе. Понятие о мощности. Коэффициент полезного действия. Теоремы динамики точки: об изменении количества движения; об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии. Уравнение поступательного движения твердого тела. Уравнение вращательного движения твердого тела. Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой.	1	У1 33 ОК.1, ОК9
Раздел 2 Сопротивление материалов			
Тема 2.1.	Содержание лекции		

Основные понятия сопротивления материалов	Основные положения, гипотезы и допущения сопротивления материалов. Реальный объект и его расчетная схема. Понятие об упругом теле. Метод сечений. Внутренние силы. Напряжения. Деформации. Основные деформации тела.	1	У2, 34 ОК.1, ОК.10
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой.		
Тема 2.2. Растяжение - сжатие	Содержание лекции		
	Растяжение - сжатие: внутренние силы, напряжения, деформации. Диаграммы статических испытаний образцов пластичных и хрупких материалов при растяжении, сжатии. Закон Гука. Понятие о допускаемых напряжениях и деформациях. Условия прочности и жесткости.	1	У3, 34 ОК.1, ПК.1.4
	Лабораторные работы №1 Испытание металлов на растяжение. №2 Испытание металлов на сжатие.	4 4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к выполнению тестового задания. Подготовка к лабораторным занятиям Выполнение домашнего задания по расчету стержня на прочность и жесткость.	2	
Тема 2.3. Срез, смятие	Содержание лекции		
	Чистый сдвиг: внутренние силы, напряжения, деформации. Закон Гука при сдвиге. Допущения, принимаемые при расчетах на срез и смятие. Срез, условие прочности. Смятие, условие прочности.	1	У5, 34 ОК.2, ПК.1.4
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к выполнению тестового задания. Выполнение домашнего задания: расчет элемента конструкции на срез и смятие.		
Тема 2.4. Кручение	Содержание лекции		
	Кручение круглого цилиндра: внутренние силовые факторы, напряжения, деформации. Расчеты вала на прочность и жесткость.	1	У5, 34 ОК.2, ПК.1.4
	Лабораторная работа №3 Испытание стального образца на кручение.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к выполнению тестового задания. Подготовка к лабораторному занятию		
Тема 2.5. Поперечный изгиб	Содержание лекции		
	Прямой поперечный изгиб: внутренние силовые факторы, напряжения, деформации. Расчет балки на прочность. Перемещения при изгибе. Правило Верещагина. Расчет балки на жесткость.	1	У5, 34 ОК.1, ПК.1.4
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к выполнению тестового задания. Выполнение домашнего задания: расчет элемента конструкции на прочность при поперечном изгибе.		
Тема 2.6. Гипотезы прочности	Содержание лекции		
	Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения. Понятие о сложном деформированном состоянии. Гипотезы прочности. Расчеты элементов конструкции при сочетании изгиба и растяжения или сжатия; изгиба и кручения; кручения и растяжения или сжатия.	1	У3, 34 ОК.10, ПК.1.4
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой.		
Тема 2.7. Устойчивость сжатых стержней	Содержание лекции		
	Понятие об устойчивом упругом равновесии. Гибкость продольно сжатого стержня. Критическая сила и напряжение. Формула Эйлера. Эмпирическая формула Ясинского. Пределы применимости формул Эйлера и Ясинского. Расчеты продольно сжатых стержней на устойчивость.	1	У3, 34 ПК.1.4
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой.		
Тема 2.8.	Содержание лекции		

Прочность при динамическом нагружении	Сопротивление усталости. Циклы напряжений. Кривая усталости. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты элементов конструкций при действии циклически меняющихся напряжений. Расчеты на прочность и жесткость при действии ударной нагрузки и при учете действия сил инерции.	1	У4, 34 ПК.1.4
	Лабораторная работа №4 Определение коэффициента концентрации напряжений в полосе с отверстием.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к лабораторному занятию.		
Тема 2.9. Движение жидкости по сосудам	Содержание лекции		
	Основные физико-механические свойства жидкости. Виды движения жидкости. Число Рейнольдса. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Гидравлически гладкие и гидравлически шероховатые трубы. Сведения о гидравлических сопротивлениях. Потери напора. Биомеханические свойства стенки кровеносных сосудов. Поведение стенки кровеносного сосуда при воздействии на него потока жидкости.	1	36 ОК.1, ОК.10
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой.		
Раздел 3 Детали механизмов и машин			
Тема 3.1. Характеристики механизмов и машин	Содержание лекции		
	Основные понятия: звено, кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Кинематическая цепь. Число степеней подвижности механизмов. Виды механизмов: рычажные, кулачковые, прерывистого движения. Технические характеристики машин.	1	У2, 35 ОК.10
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом.		
Тема 3.2. Детали механизмов и машин	Содержание лекции		
	Передачи: фрикционные, зубчатые, винт-гайка, червячная, ременная, цепная.	1	У3, 35 ОК.1, ПК.1.4
	Валы и оси. Подшипники качения и скольжения. Муфты.	0.5	
	Соединения разъемные	0.5	
	Соединения неразъемные	0.5	
	Общие сведения о редукторах.	0.5	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к выполнению тестового задания.	2	
Консультации			
Всего:		38	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории технической механики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- набор типовых деталей и узлов механизмов и машин;
- редукторы.

Технические средства обучения:

- аудиовизуальное оборудование.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся,
- рабочее место преподавателя,
- испытательная машина на растяжение образцов;
- гидравлический пресс;
- испытательная машина на кручение;
- испытательная установка на ударную вязкость;
- тензометрическая станция для исследования напряженно-деформированного состояния деталей конструкций.

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) Нормативно-правовые акты:

1. *Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».*
2. *Приказ №1585 Минобрнауки России от 09.12.2016 г. «Об утверждении ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем».*
3. *Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» от 17 декабря 2020 г. № 747.*
4. *Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» от 01 сентября 2022 г. № 796.*

5. Приказ № 762 Минобрнауки России от 24.08.2022 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам СПО».
6. Приказ Минобрнауки России от 5 августа 2020 № 885 и Минпросвещения России от 5 августа 2020 № 390 «О практической подготовке обучающихся»;
7. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации № 05-401 от 14.04.2021 года «О направлении методических рекомендаций по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования»;
8. Письмо № 05-369 от 08.04.2021 года «О направлении рекомендаций, содержащих общие подходы к реализации образовательных программ среднего профессионального образования (отдельных их частей) в форме практической подготовки».

Основная учебная литература:

1. Гребенкин, Владимир Захарович.
Техническая механика: учебник и практикум для СПО/Гребенкин В.З. Заднепровский Р.П., Летягин В.А.; под ред. Гребенкина В.З., Заднепровского Р.П. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 390. – (Профессиональное образование) – ISBN 978-5-534-10337-3: 919.00
[URL:https://www.biblio-online.ru/bcode/448226](https://www.biblio-online.ru/bcode/448226)

Дополнительная учебная литература:

1. Бабецкий, Владимир Иннакентьевич.
Механика: учебное пособие для СПО/Бабецкий В.И., Третьякова О.Н. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 178. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-05813-0: 479.00.
[URL:https://www.biblio-online.ru/bcode/438764](https://www.biblio-online.ru/bcode/438764)
2. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Техническая механика» (для студентов специальностей 151901 «Техническая механика» и «Прикладная механика», для студентов специальности 201001 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы») [электронный ресурс]. – электрон. текстовые, граф. дан. (1580 Кбайт.). – 1 файл.

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационно справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

<http://www.detalmach.ru/zadach.htm>

3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, ответов на вопросы тестов, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (умения, знания, практический опыт)	Формы контроля результатов обучения
1	2
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
- У1 – анализировать механическое состояние физического объекта; выделять из системы объектов рассматриваемое тело и силы, действующие на него.	- оценки при сдаче отчетов по лабораторным работам; - оценки при сдаче тестовых заданий.
- У2 – определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкций.	- оценки при сдаче отчетов по лабораторным работам; - оценки при сдаче тестовых заданий
- У3 – проводить расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость.	- оценки при сдаче тестовых заданий; - оценка за выполненную самостоятельную работу.
- У4 – использовать справочную и нормативную документацию.	- оценка при защите реферата.
- У5 – проводить расчеты на срез, смятие, кручение, изгиб.	- оценки при сдаче отчетов по лабораторным работам; - оценки при сдаче тестовых заданий.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
- 31 – основы теоретической механики.	- оценки при сдаче тестовых заданий; - оценки при устных опросах.
- 32 – основные понятия кинематики, кинематику точки твердого тела.	- оценки при сдаче тестовых заданий; - оценка при сдаче зачета.
- 33 – основные законы динамики движения материальной точки, силы инерции, трение, работу, мощность.	- оценки при сдаче тестовых заданий; - оценка при сдаче зачета.

Результаты обучения (умения, знания, практический опыт)	Формы контроля результатов обучения
1	2
- 34 – сопротивление материалов: деформации упругие и пластические, силы внешние и внутренние, метод сечений, растяжение и сжатие, расчеты на срез и смятие, кручение, изгиб.	- оценки при сдаче отчетов по лабораторным работам; - оценки при устных опросах; - оценка при защите реферата; - оценка при сдаче зачета.
- 35 – детали механизмов и машин: элементы конструкций, характеристики механизмов и машин.	- оценки при устных опросах; - оценка при защите реферата; - оценка за выполненную самостоятельную работу.
- 36 – законы протекания жидкости по сосудам, влияние давления жидкости на стенки сосудов.	- оценки при устных опросах; - оценка при сдаче зачета.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
-П1 – расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость при различных видах деформаций	-оценки за выполненные самостоятельные работы
-П2 – расчета механических передач и простейших сборочных единиц конструкций	-оценки за выполненные самостоятельные работы

**Лист актуализации
рабочей программы дисциплины**

№ п/ п	Наименование элемента ОПОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений