

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы

Ученым советом ВГТУ

_____._____.20__ протокол №_____.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

ОП.10 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

Форма обучения: очная

Автор программы Извеков Игорь Иванович

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«08» февраля 2019 года Протокол № 11

Председатель методического совета СПК

Сергеева Светлана Ивановна _____.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«__» _____ 20__ года. Протокол № _____.

Председатель педагогического совета СПК

Облиенко Алексей Владимирович _____.

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 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 математическому и общему естественнонаучному учебному 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 конструкции;
- У3 – проводить расчеты элементов конструкции 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 сечения, растяжение и сжатие, расчеты на срез и смятие, кручение, изгиб;
- З5 – детали механизмов и машин: элементы конструкций, характеристика механизмов и машин;
- З6 – законы протекания жидкости по сосудам, влияние давления жидкости на стенки сосудов.

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 языке.

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальная учебная нагрузка – 54 часа, в том числе:

обязательная часть – 54 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Объем часов
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	54
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	48
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	6
в том числе:	
подготовка к лабораторным занятиям	1
подготовка к выполнению тестовых заданий, домашних заданий	2
домашняя работа с конспектом лекций, учебной, научно - технической, справочной литературой	2
выбор темы реферата, подбор необходимого материала, оформление реферата	1
Консультации	-
Промежуточная аттестация в форме	
4-й семестр - зачет	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Прикладная механика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения
1	2	3	4
Раздел 1 Теоретическая механика		6	
Тема 1.1. Статика	Содержание учебного материала 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.	2	У1 31
Тема 1.2. Кинематика	Содержание учебного материала 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.	2	У1 32
Тема 1.3. Динамика	Содержание учебного материала 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. Кинетостатический метод. 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. Кинетическая энергия твердого тела. Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой.	2	У1 33
Раздел 2 Сопротивление материалов		2	2
Тема 2.1.	Содержание учебного материала	2	
		38	

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.	2	У2, 34
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой.		
Тема 2.2. Растяжение - сжатие	Содержание учебного материала	2	
	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.	2	У3, 34
	Лабораторные работы №1 Испытание металлов на растяжение. №2 Испытание металлов на сжатие.	4 4	
	Практическое занятие Расчеты стержня на прочность и жесткость.		
	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 учебного материала	2	
	Чистый сдвиг: внутренние силы, напряжения, деформации. Закон Гука при сдвиге. Допущения, принимаемые при расчетах на срез и смятие. Срез, условие прочности. Смятие, условие прочности.	2	У5, 34
	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 учебного материала	2	
	Кручение круглого цилиндра: внутренние силовые факторы, напряжения, деформации. Расчеты вала на прочность и жесткость.	2	У5, 34
	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	2	
Тема 2.5. Поперечный изгиб	Содержание учебного материала	2	
	Прямой поперечный изгиб: внутренние силовые факторы, напряжения, деформации. Расчет балки на прочность. Перемещения при изгибе. Правило Верещагина. Расчет балки на жесткость.	2	У5, 34
	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 учебного материала	2	
	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.	2	У3, 34
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой.		
Тема 2.7. Устойчивость сжатых стержней	Содержание учебного материала	2	
	Понятие об устойчивом упругом равновесии. Гибкость продольно сжатого стержня. Критическая сила и напряжения. Формула Эйлера. Эмпирическая формула Ясинского. Пределы применимости формул Эйлера и Ясинского. Расчеты продольно сжатых стержней на устойчивость.	2	У3, 34
	Самостоятельная работа обучающихся		

Тема 2.8. Прочность при динамическом нагружении	Работа с конспектом. Работа с литературой.		У4, 34
	Содержание учебного материала	2	
	Соппротивление усталости. Циклы напряжений. Кривая усталости. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты элементов конструкции при действии циклически меняющихся напряжений. Расчеты на прочность и жесткость при действии ударной нагрузки и при учете действия сил инерции.	2	
	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 учебного материала	2	36
	Основные физико-механические свойства жидкости. Виды движения жидкости. Число Рейнольдса. Уравнение Бернули для потока реальной жидкости. Гидравлически гладкие и гидравлически шероховатые трубы. Сведения о гидравлических сопротивлениях. Потери напора. Биохимические свойства стенки кровеносных сосудов. Поведение стенки кровеносного сосуда при воздействии на него потока жидкости.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектом. Работа с литературой.		
Раздел 3 Детали механизмов и машин		10	У2, 35
Тема 3.1. Характеристики механизмов и машин	Содержание учебного материала	2	
	Основные понятия: звено, кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Кинематическая цепь. Число степеней подвижности механизмов. Виды механизмов: рычажные, кулачковые, прерывистого движения. Технические характеристики машин.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектом.		
Тема 3.2. Детали механизмов и машин	Содержание учебного материала	6	У3, 35
	Передачи: фрикционные, зубчатые, винт-гайка, червячная, ременная, цепная.	4	
	Волны и оси. Подшипники качения и скольжения. Муфты.	2	
	Соединения разъёмные	2	
	Соединения неразъёмные	2	
	Общие сведения о редукторах.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к выполнению тестового задания.	2	
Консультации			
Всего:		54	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному 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:

- испытательная машина на растяжение образцов;
- гидравлический пресс;
- испытательная машина на кручение;
- испытательная установка на ударную вязкость;
- тензометрическая станция для исследования напряженно-деформированного состояния деталей конструкции.

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

Основная 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 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.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки 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.	- оценка при сдаче отчета по лабораторной работе; - оценка при сдаче тестового задания.
- У2 – определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкции.	- оценка при сдаче отчета по лабораторной работе; - оценка при сдаче тестового задания
- У3 – проводить расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость.	- оценка при сдаче тестового задания; - оценка за выполненную самостоятельную работу.
- У4 – использовать справочную и нормативную документацию.	- оценка при защите реферата.
- У5 – проводить расчеты на срез, смятие, кручение, изгиб.	- оценка при сдаче отчета по лабораторной работе; - оценка при сдаче тестового задания.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
- З1 – основы теоретической механики.	- оценка при сдаче тестового задания; - оценка при устном опросе.
- З2 – основные понятия кинематики, кинематику точки твердого тела.	- оценка при сдаче тестового задания; - оценка при сдаче зачета.
- З3 – основные законы динамики, движения материальной точки, силы инерции, трение, работу, мощность.	- оценка при сдаче тестового задания; - оценка при сдаче зачета.

1	2
- 34 – сопротивление материалов: деформации упругие и пластические, силы внешние и внутренние, метод сечения, растяжение и сжатие, расчеты на срез и смятие, кручение, изгиб.	- оценка при сдаче отчета по лабораторной работе; - оценка при устном опросе; - оценка при защите реферата; - оценка при сдаче зачета.
- 35 – детали механизмов и машин: элементы конструкций, характеристика механизмов и машин.	- оценка при устном опросе; - оценка при защите реферата; - оценка за выполненную самостоятельную работу.
- 36 – законы протекания жидкости по сосудам, влияние давления жидкости на стенки сосудов.	- оценка при устном опросе; - оценка при сдаче зачета.

Разработчики:

ВГТУ

СПК

преподаватель

И.И. Извеков

Руководитель образовательной программы

преподаватель

Солощенко Людмила Олеговна

Эксперт

Медицинское частное
учреждение ДПО
«Нефрологический экс-
пертный совет» при БУЗ
ВО. «ВГКБ СМП №10 г.
Воронеж»

главный
инженер

Матыцин В.И.

**Лист актуализации
рабочей программы дисциплины**

№ п/п	Наименование элемента ОПОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с вне- сенными из- менениями	Реквизиты заседа- ния, утвердившего внесение изменений