

**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

учебной дисциплины

ОП.02 Прикладная механика

Специальность: 12.02.06 Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Квалификация выпускника: Техник

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Автор программы Извеков Игорь Иванович

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«__» _____ 20__ года Протокол №__.

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 учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 12.02.06 Биотехнические и медицинские аппараты и системы, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 28 июля 2014 г. №819

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Извеков Игорь Иванович - преподаватель высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт программы учебной дисциплины
2. Результаты освоения программы учебной дисциплины
3. Структура и содержание учебной дисциплины
4. Условия реализации учебной дисциплины
5. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО

12.02.06 Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке при повышении квалификации по профессиям рабочих, должностей служащих:

17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Прикладная механика» относится к обязательной части общепрофессионального цикла учебного плана в количестве 48 часов, к вариативной части - 48 часов.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной 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.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 96 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часов;

консультации 6 часов

самостоятельной работы обучающегося 26 часов;

2. Результаты освоения программы учебной дисциплины

Результатом освоения профессиональной учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
1	2
ПК 1.1	Принимать участие в разработке технологических процессов изготовления БМАС.
ПК 1.2	Осуществлять контроль качества выпускаемой продукции на соответствие техническим требованиям.
ПК 2.1	Проводить техническую диагностику БМАС.
ПК 2.2	Монтировать БМАС на месте эксплуатации.
ПК 2.5	Осуществлять мероприятия по минимизации погрешностей в процессе эксплуатации БМАС.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) за результат выполнения задания.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологии в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
лекции	44
лабораторные занятия	4
практические занятия	16
Консультации	6
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	26
в том числе:	
подготовка к практическим занятиям	4
подготовка к лабораторным занятиям	8
подготовка к выполнению тестовых заданий, домашних заданий	8
домашняя работа с конспектом лекций, учебной, научно - технической, справочной литературой	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена 4-й семестр.	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Прикладная механика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Теоретическая механика		20	
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.	4	1 3
	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	4
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.	4	3
	Практическое занятие №1 Определение кинематических параметров точки Определение кинематических параметров тела, совершающего вращательные движения вокруг неподвижной оси.	2	1 1
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к выполнению тестового задания.	2	2
Тема 1.3. Динамика	Содержание учебного материала Аксиомы динамики. Основное уравнение динамики. Принцип независимости действия сил. Две основные задачи динамик. 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.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой.	2	2

Раздел 2 Сопротивление ма- териалов		52	
Тема 2.1. Основные понятия сопротивления ма- териалов	Содержание учебного материала	2	
	Основные положения, гипотезы и допущения сопротивления материалов. Реальный объект и его расчет- ная схема. Понятие об упругом теле. Метод сечений. Внутренние силы. Напряжения. Деформации. Основные деформации тела.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой.	2	1
Тема 2.2. Растяжение - сжа- тие	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	2
	Лабораторные работы №1 Испытание металлов на растяжение.	4	4
	№2 Испытание металлов на сжатие.	4	
	Практическое занятие №2 Расчеты стержня на прочность и жесткость.	2	2
	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	4
Тема 2.3. Срез, смятие	Содержание учебного материала	2	
	Чистый сдвиг: внутренние силы, напряжения, деформации. Закон Гука при сдвиге. Допущения, прини- маемые при расчетах на срез и смятие. Срез, условие прочности. Смятие, условие прочности.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к выполнению тестового задания. Выполнение домашнего задания: расчет элемента конструкции на срез и смятие.	2	2
Тема 2.4. Кручение	Содержание учебного материала	2	
	Кручение круглого цилиндра: внутренние силовые факторы, напряжения, деформации. Расчеты вала на прочность и жесткость.	2	2
	Лабораторная работа №3 Испытание стального образца на кручение.	4	4
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к выполнению тестового задания. Подготовка к лабораторному занятию	2	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	2
	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.	2	4
Тема 2.6. Гипотезы прочно- сти	Содержание учебного материала	2	
	Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения. Понятие о сложном дефор- мированном состоянии. Гипотезы прочности. Расчеты элементов конструкции при сочетании изгиба и растяже- ния или сжатия; изгиба и кручения; кручения и растяжения или сжатия.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой.	2	1
Тема 2.7.	Содержание учебного материала	2	

Устойчивость сжатых стержней	Понятие об устойчивом упругом равновесии. Гибкость продольно сжатого стержня. Критические сила и напряжение. Формула Эйлера. Эмпирическая формула Ясинского. Пределы применимости формул Эйлера и Ясинского. Расчеты продольно сжатых стержней на устойчивость.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой.	2	1
Тема 2.8. Прочность при динамическом нагружении	Содержание учебного материала	2	
	Сопротивление 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	2
	Лабораторная работа №4 Определение коэффициента концентрации напряжений в полосе с отверстием.	4	4
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Работа с литературой. Подготовка к лабораторному занятию.	2	2
	Содержание учебного материала	2	2
Тема 2.9. Движение жидкости по сосудам	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. 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.		2
	Содержание учебного материала	2	
Раздел 3 Детали механизмов и машин		18	
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	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом.		2
Тема 3.2. Детали механизмов и машин	Содержание учебного материала	12	
	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.	4	3
Консультации		6	
Всего:		96	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Техническая механика», лаборатория «Техническая механика».

Оборудование учебной лаборатории:

посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, информационные стенды, комплект учебно-методической документации, контрольно-измерительные материалы, комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

аудиовизуальное оборудование.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- испытательная машина на растяжение;
- гидравлический пресс;
- испытательная машина на кручение;
- испытательная установка на ударную вязкость;
- тензометрическая станция для исследования напряженно-деформированного состояния деталей конструкции;
- набор типовых деталей и узлов машин и механизмов.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения учебной 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.

4.2.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины:

<http://www.detalmach.ru/zadach.htm> - практические инженерные задачи для самостоятельного решения по курсу прикладной механики и деталям машин.

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; - оценка при выполнении практического задания
У2 – определять характер нагружения и напряженное состояние в точке элемента конструкции;	- оценка при сдаче отчета по лабораторной работе; - оценка при сдаче тестового задания; - оценка при сдаче экзамена
У3 – проводить расчеты элементов конструкции на прочность и жесткость;	- оценка при сдаче домашнего задания; - оценка при сдаче тестового задания; - оценка при сдаче экзамена
У4 – использовать справочную и нормативную документацию;	- оценка при сдаче тестового задания; - оценка при выполнении практического задания
У5 – проводить расчеты на срез, смятие, кручение, изгиб.	- оценка при сдаче домашнего задания; - оценка при сдаче тестового задания; - оценка при сдаче экзамена
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
З1 – основы теоретической механики;	- оценка при сдаче тестового задания; - оценка при сдаче экзамена
З2 – основные понятия кинематики, кинематику точки твердого тела; З3 – основные законы динамики,	- оценка при сдаче тестового задания; - оценка при сдаче экзамена

1	2
движения материальной точки, силы инерции, трение, работу, мощность;	- оценка при выполнении практического задания; - оценка при сдаче экзамена
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 домашнего задания; - оценка при выполнении тестового задания; - оценка при сдаче отчета по лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена
35 – детали механизмов и машин: элементы конструкций, характеристика механизмов и машин;	- оценка при сдаче отчета по лабораторной работе; - оценка при сдаче экзамена; - оценка при сдаче тестового задания
36 – законы протекания жидкости по сосудам, влияние давления жидкости на стенки сосудов.	- оценка при сдаче экзамена

Разработчики:

ВГТУ

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