

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники  
(Наименование института)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

А.А. Галкин

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

12.03.04 – Биотехнические системы и технологии  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

«Биомедицинская инженерия»  
(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Прикладная механика» является формирование у студентов базового представления, умений и навыков по теории механизмов и машин применительно к предметной области - электронных средств.

Задачи:

- изучение общих методов анализа и синтеза механических устройств электронных средств (ЭС);

- изучение способов расчета и конструирования механизмов электронных средств с учетом выполнения ими заданного функционального назначения, требований точности, технологичности и надежности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Прикладная механика» относится к дисциплинам обязательной части.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	ПК-3.1. Формирует задачи для выявления принципов и путей создания инновационных биотехнических систем и изделий; ПК-3.2. Подбирает технические средства, необходимые для проведения медико-биологических исследований; ПК-3.3. Разрабатывает методики медико-биологических исследований; ПК-3.4. Проводит медико-биологические исследования; ПК-3.5. Обрабатывает и анализирует результаты медико-биологических исследований; ПК-3.6.	<i>Знает:</i> задачи для выявления принципов и путей создания инновационных биотехнических систем и изделий; <i>Умеет:</i> подбирать технические средства, необходимые для проведения медико-биологических исследований, обрабатывать и анализировать результаты медико-биологических исследований, составлять отчёт о проведённых исследованиях; <i>Владеет:</i> методиками и проведением медико-биологических исследований.	Задания рейтинг контроля Отчет по практическим и лабораторным работам

	Составляет отчёт о проведённых исследованиях.		
--	---	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником						Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение	3	1	4						10	
2	Основы теории механизмов	3	3	4						10	
3	Основы расчета точности механизмов	3	5							10	
4	Основы расчета на прочность и жесткость	3	7-13	16						20	рейтинг-контроль 1
4.1	Основные понятия. Методы расчета элементов конструкций	3	7	4			6	6			
4.2	Деформации растяжения-сжатия	3	9	4							
4.3	Деформации сдвига, кручения и изгиба	3	11-13	6							
4.4	Концентрация напряжений	3	13	2							
5	Конструирование передаточных механизмов	3	5, 15-18	12			4	4		67	рейтинг-контроль 2
5.1	Конструкционные материалы и их выбор	3	5	2							
5.2	Основные виды передач	3	5	2			4	4			

5.3	Оси и валы. Опоры	3	15	2						
5.4	Муфты. Упругие элементы. Направляющие	3	15	2						
5.5	Механические соединения	3	17	2			4	4		
5.6	Современные тенденции	3	17	2						Рейтинг-контроль 3
Всего:				<b>36</b>		<b>18</b>	18	18	117	Экзамен (27), КП

#### 4.2 Теоретический курс: содержание разделов и тем дисциплины

##### Раздел 1 Введение

Предмет, цели и задачи курса. Механические, электромеханические элементы, блоки и узлы ЭС: их функции, классификация, основные характеристики и параметры. Невозможность замены некоторых механизмов и механических узлов электронными. Особенности режимов работы механических узлов и блоков: требования по точности, надежности, технологичности, экономичности, эстетичности, эргономичности и т.п.

##### Раздел 2 Основы теории механизмов

Звено. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Кинематическая цепь. Механизм. Кинематические схемы механизмов. Основные виды механизмов: рычажные, кулачковые, фрикционные, зубчатые, винт-гайка и их основные характеристики. Структурный анализ механизмов. Структурные формулы кинематических цепей. Задачи, решаемые при устранении и введении избыточных связей. Структурный синтез механизмов.

Кинематический анализ механизмов. Задача кинематического анализа. Аналитический, графоаналитический и экспериментальный методы кинематического анализа. Особенности методов и условия их применения.

Сила. Сила как вектор. Сила тяжести. Способы измерения и единицы силы. Система сил. Пара сил и ее момент. Условия равновесия системы сил и их использование при решении задач статики.

Силы действующие в механизмах. Учет сил инерции. Трение в кинематических парах. Угол трения и коэффициент трения. Условие самоторможения. Трение и износ. Коэффициент полезного действия. Режимы движения механизмов. Регулирование периодических колебаний скорости механизмов. Балансировка механизмов и ее использование в механизмах и элементах ЭС.

##### Раздел 3 Основы расчета точности механизмов

Ошибки механизмов и причины их возникновения. Допуски линейных размеров. Понятие о посадках. Шероховатость. Пути повышения точности механизмов. Системность подхода при решении задачи повышения точности ЭС. Замена механической части электронной как один из путей повышения точности ЭС.

##### Раздел 4 Основы расчета на прочность и жесткость

жесткость, упругость, пластичность, ползучесть

как основные свойства конструкций и материалов. Модели формы радиотехнических конструкций. Модели нагружения и разрушения. Нагружение внешнее и внутреннее, распределенной и сосредоточенное, статическое и динамическое. Внутренние силы. Метод сечений. Понятие о деформациях и напряжениях в точке. Напряжения нормальные и касательные. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами. Деформации угловые и линейные. Закон Гука. Методы расчета элементов конструкций: расчет по напряжениям, расчет по разрушающим нагрузкам. Типы решаемых задач.

Эпюры. Правила построения эпюр. Деформация растяжения-сжатия и их возникновение в элементах ЭС. Эпюры продольных сил. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии. Закон Гука для деформаций растяжения-сжатия. Расчет деформации при действии нескольких силовых факторов.

Механические свойства материалов. Диаграмма напряжений при испытании материалов на растяжение. Испытание на сжатие. Пластичность и хрупкость материала. Твердость материала и ее оценка. Решение статически неопределимых задач.

Раздел 3 Деформации сдвига, кручения и изгиба.

Сдвиг и кручение. Деформации сдвига и их возникновение в элементах ЭС. Закон Гука при чистом сдвиге. Расчет элементов радиотехнических конструкций при чистом сдвиге.

Деформации кручения и их возникновение в узлах электронных средств. Эпюры крутящих моментов. Напряжения при кручении. Полярный момент инерции сечения. Геометрические характеристики сечений. Использование пустотелых валов для снижения массы конструкции и размещения элементов электронных устройств. Расчет прочности и жесткости элементов электронных средств при кручении.

Деформации изгиба и их возникновение в элементной базе и механических узлах ЭС. Силовые факторы, возникающие в опорах различных типов. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил. Понятие чистого изгиба, нейтрального слоя и нейтральной линии. Момент инерции сечения относительно центральной оси и момент сопротивления сечения при изгибе для различных сечений. Перемещения при изгибе. Устойчивость стержней. Формула Эйлера.

Сложное силовое нагружение элементов радиотехнических конструкций. Оценка прочности и жесткости при сложном нагружении элементов ЭС.

Раздел 4 Концентрация напряжений.

Концентрация напряжений в элементах конструкций ЭС. Переменные нагрузки как типовое явление для любого ЭС.

Прочность элементов ЭС при переменных напряжениях. Факторы влияющие на прочность при переменных напряжениях. Понятие об усталости и выносливости материалов. Предел выносливости.

Контактные напряжения в парах трения. Контакт плоскостей, цилиндров, шаров. Методы оценки триботехнической надежности сопряжений.

Раздел 5 Конструирование передаточных механизмов

Условия эксплуатации ЭС. Материалы, применяемые в механических узлах ЭС и их выбор.

Фрикционные передачи роликами и гибкой связью. Назначение и особенности конструкций фрикционных передач ЭС. Усилия, действующие в фрикционных передачах. Расчет фрикционных передач.

Зубчатые преобразователи движения в механизмах ЭС. Геометрические расчеты зубчатого колеса. Кинематический анализ зубчатых передач. Прямозубые и косозубые, цилиндрические и конические зубчатые передачи и области их применения в ЭС. Силы, действующие в этих передачах. Их расчет. Червячные и винтовые передачи. Геометрия и кинематика этих передач. Точность зубчатых передач.

Механизмы прерывистого движения. Передачи с храповым и мальтийским механизмами, их применение в ЭС, проектирование механизмов движения.

Кулачковые и шарнирно-рычажные механизмы: их использование в ЭС. Проектирование и расчет. Оценка погрешностей.

Передача винт-гайка, назначение и использование в ЭС. Особенности геометрии резьб. Кинематика. Расчет на прочность и устойчивость.

Лентопротяжные механизмы магнитофонов, приводы: графопостроителей, накопителей на магнитных носителях, сканеров, принтеров и др. Требования к этим механизмам с учетом заданного функционального назначения, требований точности, технологичности, надежности всего ЭС. Возможная и невозможная замена механической части электронной.

Валы и оси. Назначение, требования, предъявляемые к валам и осям. Расчет на прочность и жесткость.

Направляющие вращательного движения. Опоры скольжения, их конструктивное исполнение, типы.

Опоры качения. Классификация подшипников качения, основы подбора и расчета. Крепление опор качения на валу и в корпусе ЭС. Конструктивное исполнение опорных узлов механических узлов ЭС.

Муфты. Назначение, классификация и краткая характеристика муфт. Основы подбора и расчета муфт.

Упругие элементы. Назначение и классификация. Проектирование и расчет пружин. Фиксаторы и ограничители.

Направляющие для прямолинейного движения. Классификации, условия движения по направляющим.

Соединения. Классификация, конструкция и методика расчета различных типов неразъемных и разъемных соединений: сваркой, пайкой, склеиванием, формовкой, клепкой, резьбовых, штифтовых, шпоночных и шлицевых.

Основные типы несущих конструкций ЭС и их расчет.

### 4.3 Перечень тем лабораторных занятий

1. Определение механических характеристик материалов.
2. Исследование напряжений и деформаций при кручении и изгибе механических узлов ЭС.
3. Изучение элементарных передаточных механизмов ЭС.
4. Исследование к.п.д. передаточных механизмов ЭС.
5. Исследование трения в опорах механизмов ЭС.
6. Исследование геометрии и кинематики механизмов ЭС.
7. Определение центра тяжести ЭС при его компоновке.

### 4.4. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).

#### Вопросы к экзамену

##### Рейтинг-контроль №1.

1. Основные характеристики и параметры механизмов
2. Требования, предъявляемые к деталям и механизмам
3. Структура механизмов. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм.
4. Задачи структурного анализа
5. Классы кинематических пар. Структурные формулы кинематических цепей.
6. Устранение и введение избыточных связей в кинематических парах.
7. Структурный синтез механизмов.
8. Основные виды рычажных механизмов. Их достоинства и недостатки.
9. Задачи кинематического анализа. Аналитический метод кинематического анализа.
10. Метод кинематических диаграмм.
11. Связи и реакции. Принцип освобожденности.
12. Способы нахождения равнодействующей сходящихся сил. Момент силы относительно точки. Условия равновесия сил.
13. Центр тяжести тела. Методы нахождения центра тяжести.
14. Силы, действующие в механизмах.
15. Трение в механизмах. Силы трения скольжения и трения качения. Основные закономерности трения скольжения. Условие самоторможения.
16. Режимы движения механизмов. Регулирование периодических колебаний скорости механизмов.
17. Уравновешивание механизмов. Коэффициент полезного действия механизма.

18. Основные свойства материалов: жесткость, прочность, ползучесть, пластичность, твердость, упругость.
19. Модели формы и разрушения деталей механизмов.
20. Модели нагружения деталей механизмов.

### **Рейтинг-контроль №2**

1. Внутренние силы. Метод сечений.
2. Напряжения и деформации в точке.
3. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами. Деформации.
4. Основные принципы и методы расчета элементов конструкций. Типы решаемых задач.
5. Эпюры. Правила построения эпюр.
6. Деформация растяжения-сжатия. Расчет на прочность и жесткость. Закон Гука при растяжении и сжатии.
7. Механические свойства материалов. Испытания материалов при растяжении. Методы повышения упругих свойств материалов.
8. Испытание материалов на сжатие. Пластичность и хрупкость материалов. Методы определения твердости материалов.
9. Деформации сдвига. Закон Гука при чистом сдвиге. Расчет на прочность.
10. Деформации кручения. Расчет на прочность и жесткость. Определение угла закручивания.
11. Деформации изгиба. Типы опор. Расчет на прочность при изгибе.
12. Перемещение при изгибе. Определение полярных и осевых моментов инерции и сопротивления сечений.
13. Устойчивость стержней. Формула Эйлера.
14. Концентрация напряжений в элементах конструкций.
15. Прочность при переменных напряжениях. Понятие предела выносливости.
16. Контактные напряжения в парах трения.
17. Методы оценки триботехнической надежности сопряжений.
18. Условия эксплуатации механизмов РЭС. Дестабилизирующие факторы, действующие на РЭС.
19. Основы теории точности.
20. Конструкционные материалы и их выбор.

### **Рейтинг-контроль №3**

1. Кулачковые механизмы.
2. Фрикционные механизмы. Вариаторы.
3. Усилия, действующие в фрикционных передачах. Расчет фрикционных передач.
4. Зубчатые механизмы.
5. Геометрический расчет цилиндрических зубчатых колес. Методы повышения точности зубчатых передач.
6. Силовой и прочностные расчеты цилиндрических зубчатых передач.
7. Механизмы прерывистого движения.
8. Передача винт-гайка. Кинематический и силовой расчет.
9. Оси и валы. Классификация. Расчет на прочность и жесткость.
10. Опоры валов и осей. Классификация. Основные виды опор трения качения и их расчет.
11. Основные виды опор трения скольжения и их расчет.
12. Основные виды муфт. Их назначение.
13. Упругие элементы. Пружины. Фиксаторы.
14. Основные виды механических соединений. Сварка - основной вид неразъемных соединений. Основные методы сварки.

15. Виды неразъемных соединений: стыковое, нахлесточное, тавровое, угловое, телескопическое и др. Расчет соединений.
16. Паяные и клеевые соединения. Расчет соединений.
17. Клепка и развальцовка - типичные виды неразъемных соединений.
18. Основные виды резьбовых соединений и их расчет.
19. Шпоночные и шлицевые соединения - типичные виды разъемных соединений. Расчет соединений.
20. Штифтовое, профильное и байонетное соединения - типичные виды разъемных соединений.
21. Понятие о несущих конструкциях. Корпуса РЭС.
22. Современные тенденции в развитии механизмов.

### **6.3 Список вопросов и задач к экзамену:**

1. Основные характеристики и параметры механизмов
2. Требования, предъявляемые к деталям и механизмам
3. Структура механизмов. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм.
4. Задачи структурного анализа
5. Классы кинематических пар. Структурные формулы кинематических цепей.
6. Устранение и введение избыточных связей в кинематических парах.
7. Структурный синтез механизмов.
8. Основные виды рычажных механизмов. Их достоинства и недостатки.
9. Задачи кинематического анализа. Аналитический метод кинематического анализа.
10. Метод кинематических диаграмм.
11. Связи и реакции. Принцип освобожденности.
12. Способы нахождения равнодействующей сходящихся сил. Момент силы относительно точки. Условия равновесия сил.
13. Центр тяжести тела. Методы нахождения центра тяжести.
14. Силы, действующие в механизмах.
15. Трение в механизмах. Силы трения скольжения и трения качения. Основные закономерности трения скольжения. Условия самоторможения.
16. Режимы движения механизмов. Регулирование периодических колебаний скорости механизмов.
17. Уравновешивание механизмов. Коэффициент полезного действия механизма.
18. Основные свойства материалов: жесткость, прочность, ползучесть, пластичность, твердость, упругость.
19. Модели формы и разрушения деталей механизмов.
20. Модели нагружения деталей механизмов.
21. Внутренние силы. Метод сечений.
22. Напряжения и деформации в точке.
23. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами. Деформации.
24. Основные принципы и методы расчета элементов конструкций. Типы решаемых задач.
25. Эпюры. Правила построения эпюр.
26. Деформация растяжения-сжатия. Расчет на прочность и жесткость. Закон Гука при растяжении и сжатии.
27. Механические свойства материалов. Испытания материалов при растяжении. Методы повышения упругих свойств материалов.
28. Испытание материалов на сжатие. Пластичность и хрупкость материалов. Методы определения твердости материалов.
29. Деформации сдвига. Закон Гука при чистом сдвиге. Расчет на прочность.



30. Деформации кручения. Расчет на прочность и жесткость. Определение угла закручивания.
31. Деформации изгиба. Типы опор. Расчет на прочность при изгибе.
32. Перемещение при изгибе. Определение полярных и осевых моментов инерции и сопротивления сечений.
33. Устойчивость стержней. Формула Эйлера.
34. Концентрация напряжений в элементах конструкций.
35. Прочность при переменных напряжениях. Понятие предела выносливости.
36. Контактные напряжения в парах трения.
37. Методы оценки триботехнической надежности сопряжений.
38. Условия эксплуатации механизмов РЭС. Дестабилизирующие факторы, действующие на РЭС.
39. Основы теории точности.
40. Конструкционные материалы и их выбор.
41. Кулачковые механизмы.
42. Фрикционные механизмы. Вариаторы.
43. Усилия, действующие в фрикционных передачах. Расчет фрикционных передач.
44. зубчатые механизмы.
45. Геометрический расчет цилиндрических зубчатых колес. Методы повышения точности зубчатых передач.
46. Силовой и прочностный расчеты цилиндрических зубчатых передач.
47. Механизмы прерывистого движения.
48. Передача винт-гайка. Кинематический и силовой расчет.
49. Оси и валы. Классификация. Расчет на прочность и жесткость.
50. Опоры валов и осей. Классификация. Основные виды опор трения качения и их расчет.
51. Основные виды опор трения скольжения и их расчет.
52. Основные виды муфт. Их назначение.
53. Упругие элементы. Пружины. Фиксаторы.
54. Основные виды механических соединений. Сварка - основной вид неразъемных соединений. Основные методы сварки.
55. Виды неразъемных соединений: стыковое, нахлесточное, тавровое, угловое, телескопическое и др. Расчет соединений.
56. Паяные и клеевые соединения. Расчет соединений.
57. Клепка и развальцовка - типичные виды неразъемных соединений.
58. Основные виды резьбовых соединений и их расчет.
59. Шпоночные и шлицевые соединения - типичные виды разъемных соединений. Расчет соединений.
60. Штифтовое, профильное и байонетное соединения - типичные виды разъемных соединений.
61. Понятие о несущих конструкциях. Корпуса РЭС.
62. Современные тенденции в развитии механизмов.

### *Типы экзаменационных задач*

1. Определение равнодействующей различных сил и моментов.
2. Определение реакций в опорах.
3. Расчет прочности при различных видах деформаций: растяжение-сжатие, изгиб, сдвиг, кручение.
4. Расчет жесткости при различных видах деформаций.
5. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии.

#### 6.4 Вопросы к СРС

1. Основные характеристики и параметры механизмов
2. Требования, предъявляемые к деталям и механизмам
3. Структура механизмов. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм.
4. Задачи структурного анализа
5. Классы кинематических пар. Структурные формулы кинематических цепей.
6. Устранение и введение избыточных связей в кинематических парах.
7. Структурный синтез механизмов.
8. Основные виды рычажных механизмов. Их достоинства и недостатки.
9. Задачи кинематического анализа. Аналитический метод кинематического анализа.
10. Метод кинематических диаграмм.
11. Связи и реакции. Принцип освобожденности.
12. Способы нахождения равнодействующей сходящихся сил. Момент силы относительно точки. Условия равновесия сил.
13. Центр тяжести тела. Методы нахождения центра тяжести.
14. Силы, действующие в механизмах.
15. Трение в механизмах. Силы трения скольжения и трения качения. Основные закономерности трения скольжения. Условие самоторможения.
16. Режимы движения механизмов. Регулирование периодических колебаний скорости механизмов.
17. Уравновешивание механизмов. Коэффициент полезного действия механизма.
18. Основные свойства материалов: жесткость, прочность, ползучесть, пластичность, твердость, упругость.
19. Модели формы и разрушения деталей механизмов.
20. Модели нагружения деталей механизмов.
21. Внутренние силы. Метод сечений.
22. Напряжения и деформации в точке.
23. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами. Деформации.
24. Основные принципы и методы расчета элементов конструкций. Типы решаемых задач.
25. Эпюры. Правила построения эпюр.
26. Деформация растяжения-сжатия. Расчет на прочность и жесткость. Закон Гука при растяжении и сжатии.
27. Механические свойства материалов. Испытания материалов при растяжении. Методы повышения упругих свойств материалов.
28. Испытание материалов на сжатие. Пластичность и хрупкость материалов. Методы определения твердости материалов.
29. Деформации сдвига. Закон Гука при чистом сдвиге. Расчет на прочность.
30. Деформации кручения. Расчет на прочность и жесткость. Определение угла закручивания.
31. Деформации изгиба. Типы опор. Расчет на прочность при изгибе.
32. Перемещение при изгибе. Определение полярных и осевых моментов инерции и сопротивления сечений.
33. Устойчивость стержней. Формула Эйлера.
34. Концентрация напряжений в элементах конструкций.
35. Прочность при переменных напряжениях. Понятие предела выносливости.
36. Контактные напряжения в парах трения.
37. Методы оценки триботехнической надежности сопряжений.
38. Условия эксплуатации механизмов РЭС. Дестабилизирующие факторы, действующие на РЭС.
39. Основы теории точности.

40. Конструкционные материалы и их выбор.
41. Кулачковые механизмы.
42. Фрикционные механизмы. Вариаторы.
43. Усилия, действующие в фрикционных передачах. Расчет фрикционных передач.
44. зубчатые механизмы.
45. Геометрический расчет цилиндрических зубчатых колес. Методы повышения точности зубчатых передач.
46. Силовой и прочностный расчеты цилиндрических зубчатых передач.
47. Механизмы прерывистого движения.
48. Передача винт-гайка. Кинематический и силовой расчет.
49. Оси и валы. Классификация. Расчет на прочность и жесткость.
50. Опоры валов и осей. Классификация. Основные виды опор трения качения и их расчет.
51. Основные виды опор трения скольжения и их расчет.
52. Основные виды муфт. Их назначение.
53. Упругие элементы. Пружины. Фиксаторы.
54. Основные виды механических соединений. Сварка - основной вид неразъемных соединений. Основные методы сварки.
55. Виды неразъемных соединений: стыковое, нахлесточное, тавровое, угловое, телескопическое и др. Расчет соединений.
56. Паяные и клеевые соединения. Расчет соединений.
57. Клепка и развальцовка - типичные виды неразъемных соединений.
58. Основные виды резьбовых соединений и их расчет.
59. Шпоночные и шлицевые соединения - типичные виды разъемных соединений. Расчет соединений.
60. Штифтовое, профильное и байонетное соединения - типичные виды разъемных соединений.
61. Понятие о несущих конструкциях. Корпуса РЭС.
62. Современные тенденции в развитии механизмов.

### 6.5 Тематика курсового проекта

Темой курсового проекта является: **разработка конструкции механизма ЭС** для преобразования одного из видов движения (вращательного, возвратно-поступательного, качательного) в движение другого вида, предназначенного для управления электронными элементами ЭС; кинематический анализ простейших узлов механизмов ЭС; расчет типовых механических элементов и соединений ЭС на прочность и жесткость.

Курсовой проект оформляется в соответствии с требованиями ЕСКД. Объем графической части не менее 1,5 листа формата А1, включает схему кинематическую принципиальную, сборочный чертеж и чертежи деталей.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Книгообеспеченность

Наименование литературы (автор, название, вид издания, город, издательство)	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
1	2	3	4
Наименование литературы (автор, название, вид издания, город, издательство)	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ	Наличие в электронной библиотеке (электронный адрес)
1	2	3	4
<b>Основная литература</b>			
1. Механика/Синенко Е.Г., Конищева О.В. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 236 с.: ISBN 978-5-7638-3184-9	2015		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550161">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550161</a> (дата обращения: 31.08.2021)
2. Теоретическая механика: Учебник / В.Л. Цывильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-48-3	2014		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443436">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443436</a> (дата обращения: 31.08.2021)
3. Межецкий, Г. Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник; под общ. ред. Г. Д. Межецкого, Г. Г. Загребина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-394-01972-2	2013		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=414836">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=414836</a> (дата обращения: 31.08.2021)
<b>Дополнительная литература</b>			
1. Сопротивление материалов: Учебник / В.А. Волосухин, В.Б. Логвинов, С.И. Евтушенко. - 5-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 543 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01159-1	2014		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390023">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390023</a> (дата обращения: 31.08.2021)
2. Основы триботехники: Учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006712-4	2014		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405409">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405409</a> (дата обращения: 31.08.2021)

## 7.2. Периодические издания

1. Научно-практический журнал «Вектор высоких технологий», учредитель ООО Предприятие Остек, г. Москва. Бесплатная подписка на сайте [www.ostec-press.ru](http://www.ostec-press.ru)
2. Производственно-практический журнал «Современная электроника», Изд-во «СТА-Пресс», г. Москва. Бесплатная подписка для специалистов на [www.soel.ru](http://www.soel.ru)
3. Поверхностный монтаж. Информационный бюллетень. ЗАО Предприятие Остек, г. Москва. Бесплатная подписка на сайте [www.ostec-press.ru](http://www.ostec-press.ru)
4. Информационно-технический журнал «Новости электроники». Учредитель ООО «КОМПЭЛ», г. Москва, Электронная подписка на [www.compeljournal.ru](http://www.compeljournal.ru)
5. Производственно-практический журнал «Современные технологии автоматизации», 4 выпуска в год, Издательство «СТА-Пресс», г. Москва.  
Содержания выпусков и подписка доступны по адресу: [www.cta.ru](http://www.cta.ru)

## 7.3. Интернет-ресурсы

- <http://www.edu.ru> – Единое окно свободного доступа к образовательным ресурсам;
- <http://dspace.www1.vlsu.ru/> - электронная библиотека;
- <http://library.vlsu.ru/> – электронная библиотека;
- <https://vlsu.bibliotech.ru/> - электронная библиотечная система;
- [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru) - Электронно-библиотечная система «Консультант Студента»;
- [znanium.com](http://znanium.com) - Электронно-библиотечная система Znanium.com;
- [iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru) - Электронно-библиотечная система IPRbooks;
- [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com) - Электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
- [umk.cdo.vlsu.ru](http://umk.cdo.vlsu.ru) - Электронный учебно-методический комплекс ВлГУ;
- [www.normacs.ru](http://www.normacs.ru) - NORMA CS – информационно-справочная система, содержащая ГОСТы, СниПы, СанПины, регламентирующие документы, технологические карты, топовые проекты и др.
- <http://www.cntd.ru> - «Кодекс»/»Техэксперт» - справочная система в области технического регулирования и стандартизации.

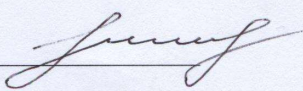
## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

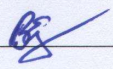
Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

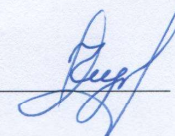
Практические работы проводятся в компьютерных классах ВлГУ (330-3) со свободным доступом в интернет.

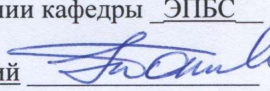
Компьютерная техника, используемая в учебном процессе, имеет лицензионное программное обеспечение:

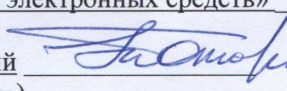
- Операционная система семейства MicrosoftWindows.
- Пакет офисных программ MicrosoftOffice.
- SolidWorks, Компас.

Рабочую программу составили: доцент Г.Ф. Долгов  
(ФИО, должность, подпись) 

доцент В.В. Евграфов  
(ФИО, должность, подпись) 

Рецензент (представитель работодателя)  
начальник отдела медицинской физики,  
информатики и дозиметрии ГБУЗ ВО "ОКОД" к.т.н., К.В. Чирков   
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭПБС  
Протокол № 1 от 31.08.2021 года  
Заведующий кафедрой К.В. Татмышевский   
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании учебно-методической комиссии направления  
11.03.03 – «Конструирование и технология электронных средств»  
Протокол № 1 от 31.08.2021 года  
Председатель комиссии К.В. Татмышевский   
(ФИО, должность, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочую программу дисциплины

*ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА*

образовательной программы направления подготовки код и наименование ОП, направленность:  
наименование (указать уровень подготовки)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись*

*ФИО*

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой ЭПБС *Григорьев* (Татьяна Степановна К.В.)

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_