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
«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

11.03.03 – «Конструирование и технология электронных средств»
(код и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) подготовки

«Компьютерный дизайн электронных средств»
(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-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства и их компьютерного моделирования	ПК-1.1. Умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов. ПК-1.2. Владеет навыками компьютерного моделирования.	*Знает:* принципы компьютерного моделирования; *Умеет*: строить физические и математические модели узлов и блоков приборов; *Владеет*: навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач.	Задания рейтинг контроля Отчет по практическим и лабораторным работам
ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику	ПК-2.1. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков технологических процессов электронных	*Знает:* методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков технологических процессов электронных	Задания рейтинг контроля Отчет по практическим и лабораторным работам

экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	средств различного функционального назначения ПК-2.2. Умеет проводить исследования характеристик электронных средств и технологических процессов	средств различного функционального назначения; *Умеет*: проводить исследования характеристик электронных средств и технологических процессов; *Владеет*: способами обработки и представления полученных данных.	
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств авоматизации проектирования	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	*Знает:* принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов; *Умеет*: проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов; *Владеет*: навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.	Задания рейтинг контроля Отчет по практическим и лабораторным работам
ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.1. Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-4.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-4.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	*Знает:* принципы построения технического задания при разработке электронных блоков; *Умеет*: использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации; *Владеет*: навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.	Задания рейтинг контроля Отчет по практическим и лабораторным работам

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	3	17	2			4	4			

	соединения										
5.6	Современные тенденции	3	17	2							Рейтинг-контроль 3
Всего:				**36**		**18**	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 попечечных 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 фрикционнных 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 предач. 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 освобождаемости.
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 трениякачения. 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 прочностный 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 освобождаемости.
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 трениякачения. 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.

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 освобождаемости.
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 трениякачения. 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	Наличие в электронной библиотеке (электронный адрес)

		библиотеке ВлГУ	
1	2	3	4
Основная литература			
1. Механика/Синенко Е.Г., Конищева О.В. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 236 с.: ISBN 978-5-7638-3184-9	2015		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550161 (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		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443436 (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		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=414836 (дата обращения: 31.08.2021)
Дополнительная литература			
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		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390023 (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		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405409 (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
2. Производственно-практический журнал «Современная электроника», Изд-во «СТА-Пресс», г. Москва. Бесплатная подписка для специалистов на www.soel.ru
3. Поверхностный монтаж. Информационный бюллетень. ЗАО Предприятие Остек, г. Москва. Бесплатная подписка на сайте www.ostec-press.ru
4. Информационно-технический журнал «Новости электроники». Учредитель ООО «КОМПЭЛ», г. Москва, Электронная подписка на www.compeljornal.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

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 - Электронно-библиотечная система «Консультант Студента»;
- znanium.com - Электронно-библиотечная система Znanium.com;
- iprbookshop.ru - Электронно-библиотечная система IPRbooks;
- e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система издательства «Лань»:
- umk.cdo.vlsu.ru - Электронный учебно-методический комплекс ВлГУ;
- 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)
заместитель главного инженера
по подготовке производства – главный технолог
АО «Владимирский завод «Электроприбор», М.К. Зайцев _____
(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 2022 / 2023 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой ЭПБС (Татьяненский 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_____