

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

А.А.Панфилов

« 10 » 12 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Основы проектирования несущих конструкций и механизмов электронных средств "**

**Направление подготовки:**

11.03.03 – "Конструирование и технология электронных средств"

**Профиль подготовки:**

«Проектирование и технология электронных средств»

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

**Форма обучения очная**

Семестр	Трудоём- кость зач. Ед/час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	7/ 252	36	18	18	135	Экзамен (45), КП
<b>Итого</b>	<b>7/ 252</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>135</b>	<b>Экзамен (45), КП</b>

г. Владимир  
2015 г.

*mel*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины «Основы проектирования несущих конструкций и механизмов электронных средств» являются:

- 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 ВО

Дисциплина «Основы проектирования несущих конструкций и механизмов электронных средств» изучается в 3-м семестре и базируется на школьных знаниях, а также комплексе дисциплин блоков Б1.Б и Б1.В, изучаемых в 1-м и 2-ом семестрах («Математика», «Физика», «Инженерная и компьютерная графика», «Информационные технологии», «Введение в проектирование и технологию ЭС», «Автоматизация разработки конструкторской документации»).

Получаемые в процессе изучения дисциплины «Основы проектирования несущих конструкций и механизмов электронных средств» знания будут полезны при изучении дисциплин профессионального цикла ("Конструирование ЭС", "Защита ЭС от механических воздействий", и др.), а также при выполнении ВКР, кроме этого облегчат освоение материала конструкторских и технологических дисциплин.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### 1) Знать:

- Методики выполнения расчетов и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-1)

### 2) Уметь:

- проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК 2)
- проводить предварительное техническое обоснование проектов, конструкций электронных средств (ПК-4)
- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)
- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК 5)
- выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК 6)
- осуществлять контроль соответствия разработанных проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8)

### 3) Владеть

- способностью разработать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ "Основы проектирования несущих конструкций и механизмов электронных средств"

##### 4.1. Трудоемкость базовых разделов дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)					Объём учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические	Лабораторные работы	СРС	КП		
1	Введение	3	1	2			2			
2	Основы теории механизмов	3	2-3	4		4	10	2 час., 25%		
3	Основы расчета точности механизмов	3	4	2			15			
4	Основы расчета на прочность и жесткость	3	7-13	14	10	4	57	11 час., 39%	рейтинг-контроль 1	
4.1	Основные понятия. Методы расчета элементов	3	7	4	2	4	12	4 часа, 40%		
4.2	Деформации растяжения-сжатия	3	8-9	4	2		10	3 часа 50%		
4.3	Деформации сдвига, кручения и изгиба	3	10-12	4	6		20	4 часа 40%		
4.4	Концентрация напряжений	3	13	2			15			
5	Конструирование передаточных механизмов	3	5-6, 14-18	14	8	10	51	14 час., 44%	рейтинг-контроль 2	
5.1	Конструкционные материалы и их выбор	3	5	2			10			
5.2	Основные виды передач	3	6, 14	4	4	10	12	10 час., 56%		
5.3	Оси и валы. Опоры	3	15	2	2		8	2 часа, 50%		
5.4	Муфты. Упругие элементы. Направляющие	3	16	2			8			
5.5	Механические соединения	3	17	2	2		8	2 часа, 50%		

5.6	Современные тенденции	3	18	2			5			Рейтинг-контроль 3
Всего:				36	18	18	135	КП	27 час., 37,5%	Экзамен (45), КП

#### 4.2 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.

#### 4.3 Перечень тем практических работ.

##### Практические занятия (семинары)

Практические занятия (семинары), являясь формой индивидуально-группового обучения, имеют целью углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы, а также способствуют выявлению преподавателем уровня подготовки каждого студента и его возможностей. Последнее важно для построения дальнейшей индивидуальной работы.

Тематика семинаров соответствует тематике предшествующих лекций и приведена ниже.

##### *Тематика практических занятий*

- 1) Нахождение реакций опор
- 2) Нахождение внутренних сил. Построение эпюр.
- 3) Расчет прочности, жесткости и устойчивости деталей при деформациях растяжения-сжатия
- 4) Расчет прочности, жесткости деталей при деформациях сдвига и смятия.
- 5) Расчет прочности, жесткости деталей при деформациях кручения
- 6) Расчет прочности, жесткости деталей при деформациях изгиба
- 7) Расчет деталей при сложных видах нагружения
- 8) Расчет зубчатых передач
- 9) Расчет шарнирно-рычажных механизмов

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки и реализации компетентностного подхода предусматривается использование активных и интерактивных форм обучения при изучении теоретического курса и проведении лабораторных работ. В частности, стимулирование активности на лекциях путём привлечения к обсуждению проблем, возникавших и разрешавшихся по мере развития радиоэлектроники. При этом лекционное изложение материала также проблемно-ориентировано.

При обучении применяются также мультимедиа технологии.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### *Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:*

- а) летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;
- б) оценка выступлений и участия в дискуссиях на семинарах;
- в) оценка выполнения и защиты лабораторных работ
- г) оценка выполнения и защиты курсового проекта
- д) проведение рейтинг-контроля
- е) оценка полученных компетенций на экзамене.

### **6.1 Самостоятельная работа студентов.**

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов состоит в изучение рекомендуемой литературы, закреплении материала лекций по конспекту, подготовке к лабораторным работам, **выполнение курсового проекта**. Текущий контроль усвоения знаний студентами осуществляется путем устного опроса при допуске к лабораторным работам и их защите.

Результат рейтинг - контроля представляет собой комплексную оценку на основе следующих компонентов:

- устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;
- результаты устного опроса при допуске к лабораторным работам;
- исполнение графика лабораторных работ и их защиты;
- оценки, полученные при защите лабораторных работ;
- выполнение графика курсового проектирования;
- состояние конспекта лекций;
- посещаемость занятий.

Курсовое проектирование служит для развития у студентов конструкторского мышления, привития навыков расчета простейших механических узлов и элементов ЭС, а также для закрепления и углубления знаний по курсу.

### **6.2 Вопросы рейтинг-контроля**

#### **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. Условия самостопора.
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.

### **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. 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 прочностные 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.



### 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 прочностные 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.

## 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 «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И МЕХАНИЗМОВ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

### **7.1. Основная литература**

7.1.1. Механика/СиненкоЕ.Г., КонищеваО.В. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 236 с.: ISBN 978-5-7638-3184-9 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550161>

7.1.2. Теоретическая механика: Учебник / В.Л. Цивильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с.: 60х90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-48-3 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443436>

7.1.3. 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 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=414836>

7.1.4 Проектирование механических передач: Учебное пособие / С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов. - 7 изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 536 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004470-5, 500 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368442>

7.1.5 Механика/ГринбергЯ.С., КошелевЭ.А. - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 140 с.: ISBN 978-5-7782-2243-4 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546363>

7.1.6 Теоретическая механика. Сборник задач: Учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 430 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-010026-5, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487544>

### **7.2. Дополнительная литература**

7.2.1. Сопротивление материалов: Учебник / В.А. Волосухин, В.Б. Логвинов, С.И. Евтушенко. - 5-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 543 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01159-1 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390023>

7.2.2. Основы триботехники: Учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006712-4, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405409>

7.2.3. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: Учебное пособие / А.И. Смелягин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 263 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009237-9 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=389906>

7.2.4. Метод конечных элементов в задачах сопротивления материалов - М.: Физматлит, 2012. - 200 с.: ISBN 978-5-9221-1380-9 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544799>

7.2.5 Расчеты на прочность и жесткость статически определимых и статически неопред. систем: Учеб. пос. / Н.А.Дроздова, С.К.Какурина - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: СФУ, 2013 - 224с.: ил.; 60х90 1/16 - (ВО: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-006368-3 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=374569>

### 7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

При выполнении практических, лабораторных работ и курсового проекта необходимо применять программное обеспечение SolidWorks, Компас, которое установлено в компьютерном классе кафедры БЭСТ (330-3).

Дополнительные материалы размещены в сетевом ресурсе:

- //best/студентам/Долгов/Проектирование несущих конструкций ЭС – (в сети ВлГУ);
- <http://www.edu.ru> – Единое окно свободного доступа к образовательным ресурсам

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И МЕХАНИЗМОВ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»

Лекционные занятия проводятся в аудитории 331-3, оборудованной техническими средствами для использования мультимедиа технологий. Имеются подборки видеоматериалов и слайдов по тематике курса.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории 319-3, где имеются лабораторные макеты.

В процессе подготовки к занятиям и при выполнении лабораторных работ и практических заданий, а также при работе над курсовым проектом студенты имеют возможность работать в Интернете, пользуясь ресурсами компьютерного класса кафедры КТ РЭС (а.330-3)

На сервере кафедры «//best/студентам/Долгов/Проектирование несущих конструкций ЭС» размещены мультимедийные презентации лекций и другой дополнительный материал.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Рабочую программу составил доцент  Долгов Г.Ф.

Рецензент главный конструктор  
ООО завод «Промприбор»  Дончевский Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ  
протокол №\_4\_ от\_10 декабря\_2015 г.,

Зав. кафедрой  Л.Т.Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии направления 11.03.03 – "Конструирование и технология электронных средств"  
протокол №\_4\_ от\_10 декабря\_2015 г.,

Председатель комиссии  Л.Т.Сушкова

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2016 / 17 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.16 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Л. П. Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2017 / 18 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Л. П. Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2018 / 19 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.18 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Л. П. Сушкова

Рабочая программа одобрена на 2019 / 20 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.19 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Л. П. Сушкова

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_