

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»**

**ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний**

**для поступающих в магистратуру по направлениям подготовки**

**13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,**

**13.04.03 «Энергетическое машиностроение»,**

**24.04.04 «Авиастроение»,**

**24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов»,**

**25.04.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и  
двигателей»**

**программы (профиль)**

**«Теплоэнергетика и теплотехника»,**

**«Энергетическое машиностроение»,**

**«Авиастроение»,**

**«Авиационные воздушно-реактивные двигатели»,**

**«Системный инжиниринг электрифицированных силовых установок»,**

**«Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей»**

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего в магистратуру и проводятся с целью определения соответствия знаний умений и навыков требованиям обучения магистратуры по направлениям подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура), 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» (магистратура), 24.04.04 «Авиастроение» (магистратура), 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» (магистратура), 25.04.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» (магистратура). Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Вступительные испытания в магистратуру проводят экзаменационные комиссии, назначенные председателем приёмной комиссии УУНиТ.

### ПРОЦЕДУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Дата и время проведения вступительного испытания и консультации определяются расписанием вступительных испытаний, которое утверждается председателем приемной комиссии.

Перед вступительным испытанием для поступающих проводится консультация по содержанию программы испытания, критериям оценки, предъявляемым требованиям, правилам поведения на испытании.

Форма вступительного испытания (в соответствии Положением о вступительных испытаниях УУНИТ): тестирование.

Вступительные испытания в виде электронного тестирования проводятся в соответствии с программами вступительных испытаний, утверждаемых председателем предметной комиссии.

Составление вариантов экзаменационных заданий в форме электронных тестов осуществляется ответственным секретарем приемной комиссии университета.

Из вариантов экзаменационных заданий формируются комплекты вопросов-тестов.

Компоновку комплектов вопросов-тестов ответственный секретарь, заместитель ответственного секретаря производят до вступительных испытаний.

Тест содержит 40 тестовых вопросов.

Результаты испытаний оцениваются по 100 бальной шкале.

Абитуриент, не согласный с оценкой, полученной на ВИ и (или) в связи с нарушением процедуры проведения ВИ имеет право подать апелляцию. Процедура подачи и рассмотрения апелляции регламентируется Положением об апелляционной комиссии УУНиТ.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТА

Критериями оценки экзаменационного ответа, поступающего в магистратуру являются полнота, логичность, доказательность, прочность, осознанность знаний и теоретическая обоснованность суждений, самостоятельность в интерпретации информации, практическая направленность, уровень овладения профессиональными умениями менеджера и др. В случае тестирования являются правильные ответы на тестовые задания.

При проверке количество первичных баллов переводится в итоговую 100 балльную шкалу через информационную платформу университета.

## СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Содержание программы по дисциплине «Детали машин»

### 1. Основы проектирования

Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям. Критерии работоспособности, влияющие на них факторы.

### 2. Соединения деталей машины

#### 2.1. Резьбовые соединения

Резьба. Основные понятия и определения. Геометрические параметры метрической резьбы. Методы изготовления резьбы. Анализ конструкций соединений основными крепежными деталями (болтом, винтом и шпилькой). Анализ способов стопорения резьбовых соединений. Теория винтовой пары. Зависимость между моментом, приложенным к гайке, и осевой силой на винте. Самоторможение и к.п.д. винтовой пары. Самоторможение и к.п.д. винтовой пары. Распределение осевой нагрузки по виткам резьбы. Критерии работоспособности и расчета подшипников качения. Расчет резьбы на прочность. Анализ конструкций болтового соединения, выполненного одиночным болтом, поставленным в отверстие с зазором, и болтом, поставленным в отверстие из-под развертки (с натягом). Расчет на прочность стержня затянутого болта при отсутствии внешней нагрузки. Расчет болтового соединения, выполненного в двух вариантах конструкции и нагруженного сдвигающей по стыку силой. Расчет предварительно затянутого болта, когда внешняя нагрузка раскрывает стык деталей соединения. Расчет соединений, включающих группу болтов.

#### 2.2. Сварные соединения

Общая характеристика. Типы сварных соединений и сварных швов. Расчет сварных швов нахлесточного соединения, нагруженного силой. Расчет на прочность угловых сварных швов нахлесточного соединения, нагруженного моментом. Расчет на прочность сварных швов таврового соединения.

#### 2.3. Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения.

Конструкции разъемного соединения призматической шпонкой и ее разновидностями. Подбор стандартной призматической шпонки и расчет

шпоночного соединения на прочность. Шлицевое (зубчатое) соединение. Способы центрирования прямобочного шлицевого соединения. Условное обозначение соединения прямобочными шлицами.

### **3. Передачи и корпусные детали**

#### **3.1. Механические передачи. Зубчатые передачи.**

Механические передачи. Классификация, основные характеристики. Важнейшие силовые зависимости в передаче. Зубчатые передачи. Классификация. Область применения. Кинематическая схема трехступенчатой двухпоточной (в одной какой-либо ступени) зубчатой передачи. Основные геометрические и кинематические параметры эвольвентной цилиндрической зубчатой передачи. Виды разрушения зубьев зубчатых колес. Основные критерии расчетов зубьев на прочность. Коэффициент расчетной нагрузки в зубчатых передачах. Контактная прочность прямозубых цилиндрических передач. Расчет зубьев прямозубых цилиндрических колес по напряжениям изгиба. Косозубые цилиндрические передачи. Основные особенности расчета зубьев косозубых передач по контактным напряжениям. Конические зубчатые передачи. Особенности геометрии, кинематики, изготовления и сборки конических прямозубых передач. Особенности расчета зубьев конических прямозубых передач по контактным напряжениям. Особенности расчета зубьев конических прямозубых колес по напряжениям изгиба. Определение допускаемых напряжений при расчетах зубчатых передач на выносливость. Усилия в косозубой цилиндрической передаче. Усилия в зацеплении ортогональных прямозубых конических колес.

#### **3.2. Червячные передачи.**

Кинематика червячных передач. Коэффициент полезного действия передачи. Усилия в червячном зацеплении. Усилия в червячном зацеплении.

#### **3.3. Основные типы фрикционных передач и вариаторов.**

Кинематические и силовые зависимости в передаче. Диапазон регулирования вариаторов.

#### **3.4. Ременные передачи**

Область применения. Основные геометрические и кинематические характеристики. Анализ конструкций элементов клиноременной передач. Усилия в ремне работающей передачи с гибкой связью. Напряжения в ремне работающей передачи с гибкой связью. Скольжение в ременной передаче. Кривые скольжения и КПД. Клиноременная передача.

#### **3.5. Цепные передачи**

Область применения. Основные геометрические и кинематические характеристики. Конструкция приводных цепей (роликовых, втулочных, зубчатых). Силы в цепной передаче. Динамика цепной передачи. Критерии работоспособности и расчета приводных цепей. Допускаемое давление в шарнирах цепи.

### **4. Валы, подшипники, муфты**

#### **4.1. Валы и оси**

Классификация. Критерии расчетов валов. Проектный расчет валов. Проверочный расчет вала передачи на прочность. Расчеты валов на жесткость (при изгибе и кручении).

#### 4.2. Подшипники

Опоры скольжения. Анализ конструкций, материалы вкладышей и требования к ним. Опоры скольжения. Режимы трения и критерии расчета подшипников скольжения. Основы гидродинамической теории смазки для расчета опор скольжения жидкостного трения. Классификация подшипников качения. Расшифровка маркировки подшипника качения. Конструкции основных типов подшипников качения. Конструкция и область применения самоустанавливающихся подшипников качения. Конструкция и область применения радиально-упорных подшипников качения. Основные виды разрушения подшипников качения. Основные критерии расчета. Распределение нагрузки между телами качения в подшипнике качения. Контактные напряжения в деталях подшипника качения. Практический подбор подшипников качения по статической грузоподъемности. Практический подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности. Особенности расчета нагрузки радиально-упорных подшипников качения при проверке их ресурса.

#### 4.3. Муфты

Компенсирующие муфты приводов. Назначение, устройство и принцип действия. Управляемые (сцепные) муфты приводов. Принцип действия и конструктивные схемы. Самоуправляемые муфты. Назначение. Конструктивные схемы. Принцип действия.

Содержание программы по дисциплине «Метрология и стандартизация»

#### **1. Физические величины, методы и средства их измерений**

Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц 81. Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений (СИ)

#### **2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений**

Погрешности измерений, их классификация. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений. Выбор средств измерений по точности

#### **3. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)**

Организационные основы ОЕИ. Научно - методические и правовые основы ОЕИ. Технические основы ОЕИ. Государственный метрологический контроль и надзор.

#### **4. Стандартизация**

Стандартизация в Российской Федерации. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации. Международная стандартизация.

Содержание программы по дисциплине «Сопротивление материалов»

#### **1. Введение.**

Основные понятия, определения, гипотезы и принципы. Модель

прочностной надежности. Внутренние силовые факторы, Метод сечений. Понятие о напряжениях, перемещениях и деформациях.

## **2. Растяжение.**

Внутренние силовые факторы при растяжении. Определение продольной силы методом сечений. Закон распределения напряжений по плоскости поперечного сечения, справедливость гипотезы плоских сечений. Определение напряжений, перемещений и деформаций при растяжении. Экспериментальное изучение свойств конструкционных материалов при растяжении-сжатии, получение основных механических характеристик материалов. Расчет на прочность и жесткость стержней при растяжении. Статически неопределимые стержневые системы при растяжении.

## **3. Сдвиг и кручение.**

Чистый сдвиг. Определение касательных напряжений при чистом сдвиге. Закон парности касательных напряжений. Деформации при сдвиге. Закон Гука. Расчет на прочность.

Внутренние силовые факторы при кручении. Построение эпюр крутящего момента. Определение касательных напряжений в стержнях круглого поперечного сечения. Перемещения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость.

## **4. Геометрические характеристики плоских сечений.**

Основные геометрические характеристики плоских сечений, используемые при расчете на прочность и жесткость стержневых систем. Определение центра тяжести составного плоского сечения.

Моменты инерции простых сечений. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Определение положения главных осей и моментов инерции относительно главных осей.

## **5. Плоский изгиб.**

Виды изгиба. Внутренние силовые факторы при плоском изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальные зависимости при плоском изгибе. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Формула Навье. Расчет на прочность длинных балок при поперечном изгибе. Перемещения при плоском изгибе. Расчет балок на жесткость.

## **6. Напряженно-деформированное состояние в точке.**

Понятие о напряженном состоянии в точке. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния в точке. Плоское напряженное состояние. Прямая и обратная задачи напряженного состояния. Потенциальная энергия упругих деформаций. Понятие о предельном состоянии в точке деформированного тела. Классические теории прочности. Теория прочности Мора.

## **7. Сложное сопротивление.**

Виды нагружения стержня, относящиеся к сложному сопротивлению (пространственный, кривой изгиб, изгиб с растяжением, изгиб с кручением). Расчет на прочность и жесткость при сложном сопротивлении.

## **8. Энергетические методы определения перемещений.**

Понятие обобщенных сил и обобщенных перемещений. Энергетические теоремы. Определение перемещений с помощью интеграла Мора. Способ

Верещагина.

### **9. Статически неопределимые стержневые системы.**

Классификация связей стержневых систем. Причины возникновения статической неопределимости. Степень статической неопределимости. Раскрытие статической неопределимости методом сил. Расчет на прочность и жесткость статически неопределимых стержневых систем.

### **10. Устойчивость продольно сжатых стержней.**

Понятие об устойчивом и неустойчивом упругом равновесии. Критическая сила и критическое напряжение. Формула Эйлера для определения критической силы и границы ее применимости. Влияние способов закрепления концов сжатого стержня на величину критической силы. Устойчивость за пределом пропорциональности.

Расчет продольно сжатых стержней на устойчивость.

### **11. Прочность при переменных напряжениях.**

Причины возникновения напряжений, периодически изменяющихся во времени. Понятие усталости материала. Характеристики циклов.

Экспериментальное определение характеристик сопротивления усталости. Предел усталости. Диаграммы усталости. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Расчет на прочность при переменных напряжениях.

### **12. Прочность при динамическом действии нагрузок.**

Определение напряжений и деформаций с учетом сил инерции. Расчет на прочность и жесткость при колебаниях. Собственные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Ударное действие сил. Расчет на прочность и жесткость при ударе.

Содержание программы по дисциплине «Электротехника и электроника»

## **1. Электрические и магнитные цепи**

Основные определения и законы электротехники. Расчет электрических цепей. Однофазные цепи синусоидального тока: сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями. Трехфазные цепи: основные понятия, элементы трехфазных цепей. Магнитные цепи с постоянными и переменными магнитными потоками.

## **2. Электромагнитные устройства, электрические машины и основы электропривода**

Трансформаторы; принцип действия и конструкция. Электрические машины постоянного и переменного токов: принцип действия и конструкция. Основы электропривода: регулирование частоты вращения двигателей.

## **3. Основы электроники**

Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.

## ДЕМОВЕРСИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ВАРИАНТА

1. Большие постоянные напряжения в деталях могут вызывать...

Выберите один ответ:

- 1) потерю выносливости
- 2) потерю жесткости
- 3) потерю статической прочности
- 4) потерю виброустойчивости

2. В АЦП не происходит ...

Выберите один ответ:

- 1) детектирование
- 2) квантование по уровню
- 3) цифровое кодирование
- 4) дискретизация во времени

3. В основе решения задач с учетом сил инерции лежит ...

Выберите один ответ:

- 1) метод расчета по допускаемым напряжениям
- 2) принцип Даламбера
- 3) принцип независимости действия сил
- 4) принцип Сен-Венана

4. Все команды внутри микропроцессора представляются в виде многоразрядных слов в...

Выберите один ответ:

- 1) в семеричном коде
- 2) в десятичном виде
- 3) в пятнадцетиричном коде
- 4) двоичном коде



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беневоленский С. Б., Марченко А. Л. Основы электротехники: учебное пособие для втузов. — М.: Издательство физико-математической литературы, 2006. — 568 с.
2. Борисов Ю.М., Липатов Д.Н., Зорин Ю.Н. Электротехника. Учебник для вузов. — М.: Энергоатомиздат, 1985. — 552 с.
3. Жаворонков М.А., Кузин А.В. Электротехника и электроника: учебное пособие — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2010. — 400 с.
4. Иванов И. И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник. — 7-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Лань, 2012. — 736 с. — (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Доступ по логину и паролю из сети Интернет. — 18VK 978-5-8114-1363-8. — <ЦКБ:Бйр://e.lanbook.com/bookz/e1etep1:рЬр?p11\_ск1=25&p11(1=3190)>.
5. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника: учебник. - 11-е изд., стер. -М.: Академия, 2008. - 539с.
6. Электротехника и электроника. Учебник для вузов. - В 3-х книгах / В.И. Киселёв, А.И. Копылов, Э.В. Кузнецов и др. // Под ред. Проф. В.Г. Герасимова. - М.: Энергоатомиздат, 1997.
7. Электрические цепи, электромагнитные устройства и электроника: учебное пособие / Р.В. Ахмадеев, И.В. Вавилова, П.А. Грахов, И.Р. Енгальчев, Т.М. Крымская, В.С. Лукманов, О.В. Мельничук, Р.Г. Фаррахов; Уфимск. Гос. Авиац. Техн. Ун-т. - Уфа: УГАТУ, 2014. - 252с.
8. Электротехника и электроника: Часть 1. Электрические и магнитные цепи. Сборник тестовых заданий: учебное пособие / Р.В. Ахмадеев, И.В. Вавилова, П.А. Грахов, В.С. Лукманов; Уфимск. Гос. Авиац. Техн. Ун-т. - Уфа: УГАТУ, 2009.-91с.
9. Электротехника и электроника: Часть 2. Электрические машины и электроника. Сборник тестовых заданий: учебное пособие / Р.В. Ахмадеев, И.В. Вавилова, П.А. Грахов, В.С. Лукманов; Уфимск. Гос. Авиац. Техн. Ун-т. - Уфа: УГАТУ, 2009.-91с.
10. Жернаков В. С. Сопротивление материалов - механика материалов и конструкций: [учебник для студентов высших технических учебных заведений] / В. С. Жернаков - Уфа: УГАТУ, 2012 - 495с.
11. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов: [учебник для студентов высших технических учебных заведений] / В. И. Феодосьев - Москва: Изд-во МГТУ, 2005 - 591 с.
12. Александров А. В. Сопротивление материалов: [учебник для студентов вузов] / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; под ред. А. В. Александрова - Москва: Высшая школа, 2008 - 560 с.
13. Степин П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник для студентов технических вузов / П. А. Степин - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012 - 320с.
14. Гафаров Р. Х. Сборник задач по сопротивлению материалов: [учебное пособие для студентов высших аэрокосмических учебных заведений по дисциплине "Сопротивление материалов"] / Р. Х. Гафаров; ГОУ ВПО УГАТУ -

Уфа: УГАТУ, 2005 - 384 с.

15. Жернаков В. С. Расчет валов на статическую, усталостную прочность и жесткость: [учебное пособие] / В. С. Жернаков, В. С. Куликов, Т. Н. Мардимасова; УГАТУ - Уфа: УГАТУ, 2003 - 76 с.

16. Молотников В. Я. Курс сопротивления материалов [Электронный ресурс]: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированного специалиста 660300 - "Агроинженерия"] / В. Я. Молотников - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2005 - 384 с.

17. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: пособие по решению задач / И. Н. Миролубов [и др.] - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2009-512 с.

18. Гафаров Р.Х., Жернаков В.С. Что нужно знать о сопротивлении материалов: Учебное пособие / Под ред. В.С.Жернакова. - М.: Машиностроение, 2003. -384 с.