

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Кафедра «Энергомеханические системы»  
Кафедра «Механическое оборудование заводов черной металлургии им. В.Я. Седуша»

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**  
Образовательный уровень «Магистр»  
Направление подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Донецк 2025

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Данная программа соответствует необходимому комплексу знаний образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Программа содержит перечень основных вопросов по базовым дисциплинам с необходимыми ссылками на литературные источники.

**Цель вступительного экзамена** – выявление уровня знаний и умений у бакалавров, необходимых для освоения ими магистерских программ по направлению 15.04.02 Технологические машины и оборудование и прохождения конкурса. Задачами вступительного экзамена являются: оценка теоретической подготовки абитуриентов по дисциплинам фундаментального цикла и профессионально-ориентированных профессиональной подготовки младшего специалиста; выявление уровня и глубины практических умений и навыков; определения способности применения приобретенных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

**Требования к способностям и подготовленности абитуриентов.** Для успешного усвоения образовательно-профессиональной программы магистра абитуриенты должны иметь базовое образование «бакалавр» и способности к овладению знаниями, умениями и навыками в области общетехнических наук. Обязательным условием является владение государственным языком.

**Характеристика содержания программы.** Программа вступительных экзаменов охватывает круг вопросов, которые в совокупности характеризуют требования к знаниям и умениям человека, желающего учиться в ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» с целью получения образовательно-квалификационного уровня «магистр» по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

Выпускники бакалавриата по соответствующему направлению подготовки сдают тестовые испытания по курсам «Теоретическая механика», «Детали машин», «Сопротивление материалов» и «Взаимозаменяемость стандартизация и технические измерения».

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВОПРОСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

### 1. По курсу «Теоретическая механика»

- Геометрический и аналитический способы составления сил.
- Моменты сил относительно точки и оси. Теория пар сил. Алгебраический и векторный момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси.
- Зависимость между моментами силы относительно оси и точки на этой оси.

- Пара сил. Алгебраический и векторный моменты пары сил.
- Теорема о параллельном переносе силы. Сведения произвольной системы сил к центру, отдельные случаи. Условия равновесия различных систем сил.
  - Трения скольжения в покое и при движении. Законы сухого трения, угол и конус трения. Трения качения и его законы.
  - Кинематика простых телодвижений. Поступательное движение тела и его свойства.
  - Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Определение кинематических характеристик движения тела и его точек.
  - Уравнения движения и его свойства. Методы определения скорости точек плоских фигур. Теорема о сложении ускорений.
  - Равновесие произвольной системы сил на плоскости и в пространстве.
  - Кинематическое исследование движения точки и тела.
  - Относительный, переносной и абсолютный вид движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса.
  - Составление поступательных движений. Составление мгновенных вращений тела вокруг рядовых и параллельных осей. Пара вращений.
  - Дифференциальные уравнения движения материальной точки и их интегрирования.
  - Масса системы и центр масс. Моменты инерции тел относительно осей и примеры их определения.
  - Теоремы о движении центра масс, об изменении количества движения, об изменении кинетического момента относительно центра и оси. Законы сохранения. Дифференциальное уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и системы. Понятие о силовом поле и потенциальную энергию.
  - Главный вектор и момент сил инерции и их определения.
  - Возможны перемещения точки и системы. Число степеней свободы системы.
  - Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики.
  - Обобщенные координаты и скорости. Обобщенные силы и методы их определения. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Случай потенциальных сил.

## **2. По курсу «Сопротивления материалов»**

- Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы и их вычисление методом сечений. Напряжение в поперечных сечениях стержней. Закон Гука, вычисление деформаций и перемещений.
- Механические характеристики материалов. Диаграмма растяжения и ее основные параметры: границы упругости, текучести, пропорциональности, прочности. Упругие и пластические деформации. Работа и потенциальная энергия.
- Напряженно-деформированное состояние. Линейное и плоское состояние. Напряжение на наклонных плоскостях в случае линейного напряженного состояния. Нормальные и касательные напряжения. Наибольшие напряжения и направления сечений с максимальными напряжениями.

- Обобщенный закон Гука. Теории прочности. Теория относительных деформаций, теория касательных напряжений и энергетическая теория.
- Геометрические характеристики поперечных сечений. Статические моменты и моменты инерции. Центр тяжести. Моменты инерции простых фигур - круга, прямоугольника и треугольника.
- Закон Гука в случае чистого сдвига. Напряжение сдвига, которое допускается по разным теориям прочности.
- Кручение круглых стержней. Внутренние силовые факторы и их эпюры. Расчетные формулы напряжений и углов закручивания.
- Расчет вала на прочность и жесткость. Валы круглого поперечного сечения: сплошные, полые и трубчатые. Общее напряженно-деформированное состояние кручения круглых валов. Нагрузка вала распределенными моментами.
- Кручение тонкостенных закрытых и открытых профилей некруглых стержней.
- Изгиб. Определение изгиба неплоского, косоугольного и поперечного плоского изгиба. Виды опор и реакций на них. Внутренние силовые факторы при изгибе и эпюры внутренних факторов при нагружении сосредоточенными и распределенными силами.
- Нормальные напряжения в случае изгиба и расчет балок на прочность. Момент сопротивления поперечного сечения балок круглых, прямоугольных и двутавровых.
- Касательные напряжения в балках и их распределение в поперечных сечениях балок прямоугольных, круглых и двутавровых.

### **3. По курсу «Детали машин»**

- Нагрузка, действующая на детали машин. Режимы нагрузки. Изменение напряжений во времени. Граница усталости. Допустимые напряжения.
- Механические передачи: назначение и классификация. Основные соотношения для кинематических параметров и параметров нагрузки.
- Зубчатые передачи. Общая характеристика и классификация. Параметры эвольвентного зацепления. Зубчатые зацепления со смещенным выходным контуром.
- Точность зубчатых передач. Конструкции зубчатых колес.
- Ременные передачи. Характеристика и классификация. Кинематика. Силы и напряжения в ветвях паса. Расчет плоскоременной передач на тяговую способность и долговечность. Особенности расчета клиноременных передач. Силы, действующие на валы.
- Цепные передачи. Общие сведения и классификация. Основные расчетные параметры. Критерии работоспособности и расчеты на прочность.
- Материалы, применяемые для изготовления валов. Характеристика критерии работоспособности. Выбор расчетных нагрузок. Составление расчетных схем.
- Определение запасов прочности, допустимых напряжений.
- Расчет валов на статическую прочность, усталостную прочность и жесткость.
- Резьбовые соединения. Общая характеристика. Крепежные резьбы и их параметры.

- Элементы теории винтовой пары. Расчеты на прочность резьбовых соединений при различных случаях нагрузки.
- Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения. Общая характеристика. Расчет ненапряженных и напряженных шпоночных соединений. Расчет зубчатых (шлицевых) соединений.
- Сварные соединения. Общая характеристика. Типы сварных соединений и сварных швов. Расчет сварных соединений на прочность.

#### **4. По курсу «Взаимозаменяемость стандартизация и технические измерения»**

- Системы допусков и посадок для элементов цилиндрических и плоских соединений.
- Обоснование использования посадок с зазором, переходных и с натягом.
- Обоснование посадок подшипников качения.
- Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей детали и изображения их на чертежах.
- Нормирование и изображения на чертежах показателей шероховатости и волнистости.
- Основы теории размерных цепей. Расчет методом max-min. Особенности теоретико-вероятностного метода расчета размерных цепей.
- Обоснование точности зубчатых передач. Особенности контроля зубчатых передач.
- Основные параметры, допуски и посадки резьбы.
- Обоснование выбора универсальных измерительных средств.

### **3 ЛИТЕРАТУРА**

#### **По курсу «Взаимозаменяемость стандартизация и технические измерения»**

1. Анухин, В.И. Допуски и посадки [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технологические машины и оборудование", и направлениям подготовки дипломированных специалистов "Машиностроительные технологии и оборудование" и "Технологические машины и оборудование" / В. И. Анухин ; В.И. Анухин. - 5-е изд. - 10 Мб. - Санкт-Петербург : Питер, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9334.pdf>
2. Казанцева Н.К. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Н. К. Казанцева ; Н.К. Казанцева ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Ин-т материаловедения и металлургии. - 13 Мб. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9259.pdf>
3. Якушев А.И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1986. – 352 с.

### По курсу «Детали машин»

1. Гаращук Г.Н. Основы расчета деталей машин на прочность [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г. Н. Гаращук, В. А. Литвинова ; Г.Н. Гаращук, В.А. Литвинова ; ФГБОУ ВПО "Томск. гос. архит.-строит. ун-т". - 1 Мб. - Томск : ТГАСУ, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9266.pdf>
2. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов ; П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 13-е изд., испр. и доп. - 29 Мб. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9263.pdf>
3. Иванов М.Н. Детали машин [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов ; М.Н. Иванов, В.А. Финогенов ; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Нац. исслед. ун-т. - 15-е изд., испр. и доп. - 11 Мб. - Москва : Высшая школа, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9252.pdf>
4. Решетов Д.Н. Детали машин. – М.: Машиностроение, 1989. - 496 с.
5. Шелофаст В.В., Чугунова Т.Б. Основы проектирования машин. Примеры решения задач. – М. Изд-во АПН., 2004. – 240 с.
6. Анурьев В.Н. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах. – М., Машиностроение, 1979-1982., Т.1 – 728 с., Т.2 – 559 с., Т.3 – 557 с.

### По курсу «Сопротивления материалов»

1. Степин П.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник для вузов / П.А. Степин ; П.А. Степин. - Изд. 12-е, стер. - 15 Мб. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 1 файл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Систем. требования: Acrobat Reader. - <http://ed.donntu.ru/books/17/cd7180.pdf>
2. Писаренко Г.С. Сопротивление материалов. – Киев: Высшая школа, 1986. – 775 с.
3. Шевченко Ф.Л. Механика упругих деформируемых систем. Ч.1. Напряженно-деформированное состояние стержней. Изд. второе. – Донецк: ДонНТУ, 2006. - 293 с.
4. Шевченко Ф.Л. Механика упругих деформируемых систем. Ч.2. Сложное сопротивление. Изд. второе. - Донецк: РВВ, 2007. - 306 с.
5. Шевченко Ф.Л. Динамика упругих стержневых систем. – Донецк: ООО «Лебедь», 1999, – 267с.
6. Шевченко Ф.Л., Царенко С.И. Задачи по сопротивлению материалов. – Донецк, 2009. – 354 с.

### По курсу «Теоретическая механика»

1. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / О. Н. Оруджова [и др.] ; О.Н. Оруджова, А.А. Шинкарук, О.В. Гермидер, О.М. Заборская ; ФГАУ ВПО "Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. - 3 Мб. - Архангельск : САФУ, 2014. - 1 файл. - Систем. требования:

- Acrobat Reader. - <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6655.pdf>
2. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / П. А. Красножон [и др.] ; П.А. Красножон, А.Г. Кривошеев, В.Г. Мельников, Г.И. Мельников ; Ун-т ИТМО. - 7 Мб. - Санкт-Петербург : ИТМО, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6680.pdf>
  3. Денисов Ю.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю. В. Денисов, Н. А. Клиньских ; Ю.В. Денисов, Н.А. Клиньских ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - 28 Мб. - Екатеринбург : УрФУ, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6676.pdf>
  4. Павловский М.А. Теоретическая механика. – К.: Техника, 2002.
  5. Зиомковский В.М. Прикладная механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий ; В.М. Зиомковский, И.В. Троицкий ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Мех.-машиностр. ин-т. - 21 Мб. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9251.pdf>