

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДНР  
ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**  
Образовательный уровень «Магистр»  
Направление подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»  
Приём 2019 года

## 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, необходимых у бакалавров для освоения ими магистерских программ по специальности «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 ситуаций.

**Требования к способностям и подготовленности абитуриентов.** Для успешного усвоения образовательно-профессиональной программы магистра абитуриенты должны иметь базовое образование по одноименному направлению 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 Донецком национальном техническом университете с целью получения образовательно-квалификационного уровня «магистр» по направлению подготовки "Технологические машины и оборудование".

Выпускники бакалавриата по соответствующему направлению подготовки составляют тестовые испытания по курсам «Теоретическая механика», «Детали машин», «Сопrotивление 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 или. 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 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.
- Касательные напряжения при изгибе тонкостенных открытых и закрытых профилей.

- Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки, его решение и условия вычисления постоянных интегрирований. Вычисление перемещений балки консольной и двухопорной.
- Метод начальных параметров в поперечном изгибе. Учет произвольных нагрузок. Примеры расчета балок на жесткость. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки четвертого порядка.
- Колебание систем с одной степенью свободы. Вычисление частоты собственных колебаний. Расчеты одномассовых систем на собственные колебания. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы.

### **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 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

**Максимальный балл по вступительному испытанию равен 100, минимальный проходной балл – 60.**

При проверке экзаменационных работ за ответы на каждый вопрос выставляется дифференциальная оценка по следующим критериям.

**Уровень 1.** Две задачи. Оценка каждого правильного ответа – 10 баллов. Максимальное количество баллов – 20.

Если допущены арифметические ошибки, то результат уменьшается на 3 балла. При неполном ответе оценка также уменьшается на 3 балла. При неправильном ответе оценка составляет 0 баллов.

**Уровень 2.** Три задачи. Оценка каждого правильного ответа – 18 баллов. Максимальное количество баллов – 54.

Если допущены арифметические ошибки, то результат уменьшается на 4 балла. При неполном ответе оценка также уменьшается на 4 балла. При неправильном выводе, но при правильных результатах вычисления оценка также уменьшается на 4 балла. При неправильном ответе оценка составляет 0 баллов.

**Уровень 3.** Одна задачи. Оценка каждого правильного ответа – 26 баллов. Максимальное количество баллов – 26.

Если допущены арифметические ошибки, то результат уменьшается на 4 балла. При неполном ответе оценка также уменьшается на 5 баллов. В случае выбора неверной расчетной схемы оценка уменьшается при оценивании вопроса на 5 баллов. Если формула расчета выбрана неверно, то результирующая оценка уменьшается на 5 баллов. При неправильном выводе, но при правильных результатах вычисления оценка также уменьшается на 4 балла. При неправильном ответе оценка составляет 0 баллов.

### 4 ЛИТЕРАТУРА

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

1. Якушев А.И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1986. – 352 с.
2. Допуски и посадки: Справочник. Под ред. В.Д. Мягкова. – Л.: Машиностроение, ч.1 и ч.2, 1982-1983.- 543 с., 448с.

#### **По курсу «Детали машин»**

1. Решетов Д.Н. Детали машин. – М.: Машиностроение, 1989. - 496 с.
2. Иванов М. Н. Детали машин: Учебник для вузов 5-е изд. перераб. – М.: Высшая шк., 2002. – 408с.
5. Заблонский К. И. Детали маши: Учебник для студ. машиностроит. спец. вузов. – К.: Высшая школа, 1985. – 518с.
6. Устименко В.Л., Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А. Основы проектирования деталей машин. – Учеб. пособие для вузов./ Ред Н.И. Юркевич. – Харьков.: Вища школа., 1983. – 181с.
7. Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А. Расчет и конструирование деталей машин: Учеб. пособие для техн. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. Харьков, 1988.-140 с.
8. Шелюфаст В.В., Чугунова Т.Б. Основы проектирования машин. Примеры решения задач. – М. Изд-во АПН., 2004. – 240 с.
9. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. – М.: Высшая школа, 1985, – 416 с.
10. Проектирование механических передач. Учебно-справочное пособие для студентов вузов / С.А. Чернавский, Г.А.Снесарев, Б.С. Козинцев и др.. – М.: Машиностроение, 1984, – 560 с.
11. Анурьев В.Н. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах. – М., Машино-

строение, 1979-1982., Т.1 – 728с., Т.2 – 559с., Т.3 – 557с.

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

1. Писаренко Г.С. Сопротивление материалов. – Киев: Высшая школа, 1986. – 775 с.
2. Шевченко Ф.Л. Механика упругих деформируемых систем. Ч.1. Напряженно - деформированное состояние стержней. Изд. второе. – Донецк: ДонНТУ, 2006. - 293 с.
3. Шевченко Ф.Л. Механика упругих деформируемых систем. Ч.2. Сложное сопротивление. Изд. второе. - Донецк: РВВ, 2007. - 306 с.
4. Шевченко Ф.Л. Динамика упругих стержневых систем. – Донецк: ООО «Лебедь», 1999, – 267с.
5. Шевченко Ф.Л., Царенко С.И. Задачи по сопротивлению материалов. – Донецк, 2009. – 354 с.
6. Методическое руководство к лабораторным работам по сопротивлению материалов. – Донецк, 1989.
7. Методическое руководство к выполнению РГР по сопротивлению материалов (№251). – Донецк, 1988.

#### **По курсу «Теоретическая механика»**

1. Павловский М.А. Теоретична механіка. – К.:Техніка, 2002.
2. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики: Учебник. – М., 1990.
1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учебник. – М.,1986.
2. Яблонский А.А., Норейко С.С. Курс теорий колебаний. Учебное пособие. – М., 1966.
3. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. – М., 1986.
4. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие; Под.ред. А.А.Яблонского. – М., 1985.