

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Программа вступительного испытания**  
для абитуриентов, поступающих в БНТУ,  
для освоения содержания образовательной программы  
высшего образования II степени  
**2017 год**

**Специальность**

**1-36 80 03 «Машиностроение и машиноведение»**

Минск 2017 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания для абитуриентов, поступающих для освоения содержания образовательной программы высшего образования II ступени по специальности 1-36 80 03 «Машиностроение и машиноведение» составлена в соответствии с действующими типовыми учебными программами для реализации содержания образовательных программ высшего образования I ступени.

Основная цель вступительного испытания заключается в комплексной проверке уровня теоретической подготовки абитуриентов II ступени в предметной области машиностроения и машиноведения.

Задача вступительного испытания заключается в оценке следующих знаний, умений и навыков в предметной области:

### **знания:**

- основные понятия, законы и модели механики, способы и методы прочностных и кинематических расчётов, структуру и виды механизмов;
- конструкции, типаж, материалы и способы изготовления деталей машин общего назначения;
- инженерные методы расчёта деталей и узлов машин, обеспечивающих требуемую их надёжность;
- методы обеспечения взаимозаменяемости на этапах жизненного цикла изделия;
- методы нормирования точности параметров;
- основные принципы построения систем допусков и посадок, базовые стандарты основных норм взаимозаменяемости, охватывающие системы допусков и посадок для типовых видов соединений деталей машин и приборов;
- теоретические основы измерительного контроля параметров;
- структуру технологического процесса;
- механизм формирования технологических операций в условиях различных типов производства;
- особенности изготовления изделий различных отраслей производства, существующих в Республике Беларусь;
- основные нормативно-правовые документы в области проектирования;
- основные виды торгового оборудования, их отличительные особенности, достоинства и недостатки;
- принципы, методы проектирования и технологию производства элементов торгового оборудования;
- способы размещения и установки различных видов оборудования;

### **умения:**

- выполнять инженерные расчёты деталей и узлов машин, обеспечивающих требуемую их надёжность и долговечность;
- конструировать детали, узлы и приводы общемашиностроительного назначения;

- выполнять конструкторскую разработку деталей, узлов и приводов с применением норм проектирования, типовых проектов, стандартов и других нормативных материалов;
- пользоваться стандартами основных норм взаимозаменяемости;
- обозначать требования к точности параметров на чертежах, читать и расшифровывать условные обозначения;
- осуществлять измерительный контроль параметров калибрами и основными универсальными средствами измерений;
- представлять результаты измерений с указанием погрешностей и неопределённости;
- выполнять анализ ситуаций, складывающихся на производстве;
- принимать решения применительно к различным структурам предприятий товарного производства;
- анализировать экономическую эффективность производства при выборе методов получения заготовки, её обработки и контроля;
- разрабатывать техническое задание и проектно-конструкторскую документацию;
- рассчитывать конструктивные и прочностные параметры элементов оборудования и установки в целом;
- подбирать современные материалы и оборудование при организации производства различных видов оборудования;

**навыки:**

- владеть последовательностью выполнения этапов конструкторской разработки узлов, деталей;
- владеть методами выполнения инженерных расчётов деталей и узлов машин, обеспечивающих требуемую их надёжность и долговечность;
- владеть методологией обеспечения взаимозаменяемости узлов технических систем;
- владеть методами использования нормирования точности при изготовлении деталей и узлов;
- владеть принципами разработки технологического процесса;
- владеть основными приемами производственных и специальных технологий, технологического процесса сборки;
- владеть приемами повышения качества продукции в процессе производственного процесса;
- осуществлять контроль выполнения этапов проектирования (разработки) торгового оборудования;
- в составе группы специалистов или самостоятельно проектировать торговое оборудование, разрабатывать новое торговое оборудование, проводить технико-экономическое обоснование выполненных проектов и разработок;
- в составе группы специалистов или самостоятельно разрабатывать техническую документацию на проектируемое торговое оборудование.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Тема 1. Конструкторско-технологическое обеспечение производства

Структура технологического процесса.

Этапы проектирования. ЗЗ (заказ, заявка), ТЗ (техническое задание) и др.

Процесс проектирования. Основные компоненты проектирования. Виды конструкторских документов. Чертежи, схемы, спецификации.

Обработка материалов давлением. Разделительные операции обработки материалов давлением. Упрочняющие операции обработки материалов давлением.

Литейное производство.

Особенности токарной обработки деталей. Применяемые инструменты при точении. Режимы резания при точении.

Фрезерование. Применяемые инструменты при фрезерной обработке деталей. Особенности фрезерной обработки деталей. Виды фрезерования. Режимы резания при фрезеровании.

Сверление, зенкерование и развертывание отверстий. Применяемый инструмент при сверлении, зенкеровании, развертывании. Режимы резания.

Виды шлифования. Применяемый инструмент. Характерные особенности шлифования. Круглое наружное и внутреннее шлифование. Бесцентровое шлифование. Плоское шлифование. Выбор режимов шлифования.

Суперфиниширование. Хонингование. Достигаемые параметры, применяемые инструменты, особенности проведения, характерные движения при обработке.

Виды электрофизической и электрохимической обработки. Достигаемые параметры.

Электроэрозионная обработка материалов. Принципиальная схема. Стадии процесса, особенности проведения.

Ультразвуковая обработка. Виды УЗ обработки. Принципиальные схемы, достигаемые параметры и характерные особенности проведения обработки по каждому из методов.

Лазерная обработка. Назначение, технологические возможности, режимы обработки.

Электроннолучевая обработка. Назначение, технологические возможности, режимы обработки.

### Тема 2. Прикладная механика

Классификация кинематических пар. Кинематические цепи.

Основные виды зубчатых передач. Кинематика зубчатых механизмов с неподвижными и подвижными осями вращения.

Ремни. Шкивы. Кинематические и геометрические параметры передачи.

Цепи: общие сведения, материалы. Усилия в элементах цепной передачи.

Валы и оси. Классификация. Материалы.

Опоры валов и осей. Классификация подшипников. Выбор подшипников и определение их ресурса.

Муфты общего назначения и их классификация.

Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.

Условие прочности, коэффициент запаса прочности, допускаемые напряжения.

### **Тема 3. Материаловедение и технология материалов**

Металлы и их классификация.

Агрегатные состояния вещества и их особенности. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток.

Типы диаграмм состояния. Правила построения. Основные определения: ликвидус, солидус, эвтектика.

Кристаллизация. Энергетические условия процесса кристаллизации. Механизм процесса кристаллизации. Кинетика кристаллизации.

Методы определения твердости.

Диаграмма состояния «железо – углерод». Свойства и критические точки компонентов.

Углеродистые стали. Отличия структур сталей с разным содержанием углерода. Состав, маркировка и назначение.

Чугуны. Классификация. Формы существования углерода. Факторы, определяющие образование цементита или графита.

Легированные стали. Цементуемые стали. Классификация и маркировка.

Разновидности конструкционных сталей: улучшаемые и высокопрочные, арматурные, строительные, шарикоподшипниковые.

Инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Назначение, области применения, классификация и маркировка.

Классификация видов термической обработки.

Химико-термическая обработка.

Цветные сплавы. Особенности. Классификация.

Неметаллические материалы. Их классификация. Полимеры. Пластмассы. Стекла. Составы, особенности, области применения.

Виды соединений в конструкциях. Классификация, основные типы.

Сварные соединения. Виды, области применения, методы расчета.

Соединения пайкой. Виды пайки, виды припоев.

Заклепочные соединения. Область применения, материалы, методы расчета.

Клеевые соединения. Материалы, область использования.

Резьбовые соединения. Классификация, область применения, методы расчета.

Штифтовые соединения. Виды штифтов, область использования, расчет прочности.

Учет равномерно распределенных и сосредоточенных нагрузок.

Расчет прогибов и перемещений элементов.

Обеспечение требуемой прочности, подбор материалов.

#### **Тема 4. Нормирование точности и технические измерения**

Качество изделий в машиностроении. Точность.

Стандартизация как нормативная база взаимозаменяемости. Основные понятия о допусках, посадках и технических измерениях.

Понятие о размерах. Расстановка размеров на чертежах.

Характеристика соединений. Посадки. Виды посадок.

Стандартизация посадок. Предпочтительные посадки. Посадки в системе отверстия и в системе вала.

Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Основные термины и определения.

Зависимые и независимые допуски формы и расположения. Контроль типовых отклонений формы, расположения и суммарных отклонений формы и расположения.

Допуски и посадки подшипников.

Шпоночные соединения. Посадки шпонок по боковым сторонам (свободное, нормальное и плотное соединения).

Шлицевые соединения и предъявляемые к ним требования точности. Виды центрирования, принципы их выбора. Поля допусков и рекомендуемые посадки для шлицевых соединений.

Конические соединения, их параметры. Система допусков и посадок для конических соединений.

Точность резьбовых деталей и соединений. Поля допусков и посадки. Резьбовые сопряжения с зазором. Резьбовые сопряжения с натягом. Особенности сборки резьбовых соединений с натягом. Переходные резьбовые посадки. Элементы заклинивания.

Зубчатые передачи и предъявляемые к ним требования точности. Погрешности зубчатых колес и передач. Нормы точности зубчатых колес и передач. Степени точности, виды сопряжения и допусков бокового зазора, классы точности межосевого расстояния.

Параметры и характеристики шероховатости поверхностей. Контроль параметров шероховатости поверхности. Выбор параметров шероховатости поверхностей и обозначение их на чертежах.

Средства измерений. Классификация средств измерений.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основаная

1. Гаврилов, А.Н. Основы технологии приборостроения / А.Н. Гаврилов. – М.: Высшая школа, 1976. – 327с.
2. Маталин, А.А. Технология машиностроения / А.А. Маталин. – Л.: Машиностроение, 1985 – 496с.
3. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики: Учебник. -М.: 1984. –Ч.2 /и предыдущие издания/.
4. Бутенин, Н.В., Лунц, Я.Л., Меркин, Д.Р. Курс теоретической механики: Учебник. -М.: 1985. -Т. 1,2 /и предыдущие изд./.
5. Материаловедение. Технология конструкционных материалов/Под ред. В.С. Чередниченко.- М: Омега, 2006.-752 с.
6. Материаловедение: Учебник для высших технических учебных заведений/ Б.Н.Арзамасов [и др.]. - М.: Машиностроение, 2002. – 646 с.
7. Лахтин, Ю.М., Леонтьева, В.П. Материаловедение/Ю.М.Лахтин, В.П. Леонтьева. - М.: Машиностроение, 1990.-528 с.
8. Марков, Н.Н., Осипов, В.В., Шабалина, М.Б. Нормирование точности в машиностроении / Под ред. Ю.М.Соломенцева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк.; Издательский центр «Академия», 2001. – 335 с.
9. Никифоров, А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учеб. пособие для машиностроительных специальностей вузов / А.Д.Никифоров – М.: Высшая школа, 2000. – 510 с.
10. Кащенко, В.Ф. Торговое оборудование. Учебное пособие. – М.: Альфа-М, 2010. – 398с.
11. Канаян, К. Проектирование магазинов и торговых центров. – М.: Юнион – Стандарт Консалтинг, 2005г., 324с.

### Дополнительная

12. Классификатор технологических операций в машиностроении и приборостроении. - М.: Изд-во стандартов. 1975. - 23с.
13. Единая система технологической документации. - М.: Изд-во стандартов, 1975.
14. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / редкол.: А.Г. Косилова, Р.К. Мещеряков [и др.]. – М.: Машиностроение, 264 – 1972. – 1,2 т.
15. Пановко Я.Г. Введение в теорию механических колебаний: Учеб. пособие. -М.: 1980.
16. Яблонский А.А., Норейко С.С. Курс теории колебаний: Учеб. пособие. -М.: 1979 /и предыдущие издания/.

17. Ван Флек, Л. Теоретическое и прикладное материаловедение/Л. Ван Флек. -М:Атомиздат, 1975.-471 с.
18. Композиционные материалы/Под ред. А.И. Монохина. - М.: Наука, 1981.-292 с.
19. Новиков, И.И. Теория термической обработки металлов/И.И. Новиков. - М.: Металлургия, 1978.-391 с.
20. Соломахо, В.Л., Цитович, Б.В. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения / В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович. – Минск: Дизайн ПРО, 2004. – 296 с.
21. Оборудование предприятий торговли и общественного питания / под ред. В.А. Гуляева. М.: ИНФРА – М, 2003. – 543с.



## Критерии оценки вступительного испытания

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>10<br/>(десять)<br/>баллов</b> | <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;</p> <p>точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>безупречное владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы программы;</p> <p>умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;</p> <p>высокий уровень культуры исполнения заданий.</p> |
| <b>9<br/>(девять)<br/>баллов</b>  | <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;</p> <p>точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;</p> <p>полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им аналитическую оценку;</p> <p>высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>   |
| <b>8<br/>(восемь)<br/>баллов</b>  | <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;</p> <p>использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;</p> <p>владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках программы вступительного испытания;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им аналитическую оценку;</p> <p>высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>          |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>7<br/>(семь)<br/>баллов</b></p>  | <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;<br/>использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;<br/>владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;<br/>свободное владение типовыми решениями в рамках программы вступительного испытания;<br/>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;<br/>умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им аналитическую оценку;<br/>высокий уровень культуры исполнения заданий.</p> |
| <p><b>6<br/>(шесть)<br/>баллов</b></p> | <p>достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы вступительного испытания;<br/>использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;<br/>владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его использовать в решении профессиональных задач;<br/>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;<br/>усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;<br/>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им сравнительную оценку;<br/>высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>   |
| <p><b>5<br/>(пять)<br/>баллов</b></p>  | <p>достаточные знания в объеме программы вступительного испытания;<br/>использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;<br/>владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его использовать в решении профессиональных задач;<br/>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;<br/>усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;<br/>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им сравнительную оценку;<br/>достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>  |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>4<br/>(четыре)<br/>балла</b></p> | <p>достаточный объем знаний в рамках программы вступительного испытания;<br/> усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;<br/> использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;<br/> владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;<br/> умение решать стандартные ( типовые) задачи;<br/> умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им оценку;<br/> допустимый уровень культуры исполнения заданий.</p> |
| <p><b>3 (три) балла</b></p>            | <p>недостаточно полный объем знаний в рамках программы вступительного испытания;<br/> знание части основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;<br/> использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;<br/> слабое владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, некомпетентность в решении стандартных ( типовых) задач;<br/> неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин;<br/> низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>  |
| <p><b>2 (два) балла</b></p>            | <p>фрагментарные знания в рамках программы вступительного испытания;<br/> знания отдельных литературных источников, рекомендованных программой вступительного испытания;<br/> неумение использовать научную терминологию программы, наличие в ответе грубых, логических ошибок;<br/> низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>   |
| <p><b>1 (один) балл</b></p>            | <p>отсутствие знаний и (компетенций) в рамках программы вступительного испытания, отказ от ответа.</p>   |