

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

Ю.Я. Романовский  
2023



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
для получения углубленного высшего образования  
по специальности 7-06-0714-02 "Инновационные технологии в  
машиностроении"  
с профилизацией «Аддитивные и субтрактивные технологии»  
в 2023 году

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для абитуриентов, поступающих на углубленное высшее образование по специальности 7-06-0714-02 "Инновационные технологии в машиностроении" с профилизацией «Аддитивные и субтрактивные технологии» в учреждение высшего образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой». Вступительное испытание проводится в виде устного экзамена.

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с компетенциями выпускников специальностей направления образования 36 и содержит основные разделы учебных дисциплин: «Материаловедение», «Технология материалов», «Нормирование точности и технические измерения», «Теория резания и режущий инструмент», «Технологическое оборудование», «Технология машиностроения», «Аддитивные технологии в производстве», «САПР технологических процессов», «Основы научной и инновационной деятельности».

Экзаменационные билеты, составленные на основе данной программы, содержат четыре теоретических вопроса, по одному вопросу из каждой дисциплины.

Целью вступительных испытаний по дисциплине является конкурсный отбор абитуриентов для получения образования в учреждении образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой».

На вступительных испытаниях абитуриенты должны:

**знать:**

- материалы, маркировку, способы их получения и назначение;
- понятия об обработке резанием, технологическом оборудовании и оснастке;
- производственный и технологический процессы;
- понятия научной и инновационной деятельности, их цели и методы.

**уметь:**

- выбирать материалы и способы получения заготовок, методы субтрактивной и аддитивной обработки поверхностей деталей, обеспечивающие необходимое качество продукции;
- разрабатывать маршрутные и технологические процессы изготовления деталей на станках с ЧПУ и 3D-принтерах;

**владеть:**

- методологией проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки изделий, обеспечивающих инновационный уровень производства;
- навыками использования современного оборудования, оснастки, средств автоматизации и механизации процессов при проектировании технологии изготовления деталей;
- современными программами для моделирования изделий и обработки, системами автоматизированного проектирования технологических

процессов.

**СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
Кафедра технологии и оборудования машиностроительного  
производства

Перечень тем  
учебной дисциплины **«Основы научной и инновационной деятельности»**

- Тема 1. Наука и ее роль в развитии общества. Закономерности и тенденции развития науки.
- Тема 2. Понятие метода и методологии научного исследования. Методы эмпирического уровня исследования. Методы теоретического уровня исследования.
- Тема 3. Цель и задачи математической обработки результатов исследований.
- Тема 4. Научное планирование эксперимента. Полнофакторный эксперимент.
- Тема 5. Основные методы измерений геометрических и физических величин, датчики и приборы.
- Тема 6. Сущность и содержание понятия «инновация». Место и роль инноваций в научно-техническом прогрессе.
- Тема 7. Классификация инноваций. Понятие инновационной деятельности, ее цель и методы.
- Тема 8. Стадии инновационного процесса. Критерии инноваций.

Перечень тем  
учебных дисциплин **«Материаловедение», «Технология материалов», «Нормирование точности и технические измерения»**

- Тема 1. Углеродистые стали, их маркировка, структура, применение.
- Тема 2. Легированные стали и сплавы, хромистые и хромоникелевые нержавеющие стали, титановые сплавы.
- Тема 3. Серые, ковкие, высокопрочные чугуны, их получение, маркировка, структура, применение.
- Тема 4. Абразивные материалы.
- Тема 5. Литье, виды и применение.
- Тема 6. Прокатка, инструмент и оборудование.
- Тема 7. Горячая объемная и листовая штамповка, способы и инструмент.
- Тема 8. Сварные соединения, способы сварки.
- Тема 9. Виды и средства измерений в машиностроении.
- Тема 10. Виды контроля качества продукции и их характеристики.

Перечень тем  
учебных дисциплин **«Теория резания и режущий инструмент», «Технологическое оборудование»**

- Тема 1. Понятие об обработке резанием, кинематические схемы резания.
- Тема 2. Обработка на токарных станках, схемы обработки, инструменты, станки.

- Тема 3. Обработка на сверлильных станках, схемы обработки, инструменты, станки.
- Тема 4. Обработка на фрезерных станках, схемы обработки, инструменты, станки.
- Тема 5. Обработка на шлифовальных станках, схемы обработки, инструменты, станки.
- Тема 6. Электронно- и ионно-лучевая, лазерная, плазменная обработка, способы и характеристики.
- Тема 7. Обработка на станках с ЧПУ, классификация и характеристика станков и систем ЧПУ.
- Тема 8. Оборудование для аддитивных технологий, его разновидности и основные характеристики.

#### Перечень тем

#### учебных дисциплин «Технология машиностроения», «Аддитивные технологии в производстве», «САПР технологических процессов»

- Тема 1. Общие понятия о производственном и технологическом процессах, типы производств и их технологические характеристики.
- Тема 2. Качество изделий, виды и группы показателей качества изделий; качество поверхности, зависимость шероховатости от режимов резания; влияние состояния поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей, понятие о технологической наследственности.
- Тема 3. Методы обеспечения точности в машиностроении, виды погрешностей по характеру их проявления.
- Тема 4. Общие понятия о технологичности конструкции изделий.
- Тема 5. Задачи и методы нормирования труда, хронометраж и фотографии рабочего дня.
- Тема 6. Понятие о технологической оснастке механосборочного производства; приспособления, как один из видов технологической оснастки, классификация приспособлений.
- Тема 7. Состав и назначение САПР технологической подготовки производства.
- Тема 8. Аддитивные технологии, их разновидности и основные характеристики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кане М.М. Основы исследований, изобретательства и инновационной деятельности в машиностроении – Минск: Выш. шк.– 2017. –400с.
2. Филонов, И.П. Инновации в технологии машиностроения: учеб.пособие / И.П.Филонова, И.Л.Баршай – Минск: Выш. шк.– 2009. –110с.
3. Попок Н.Н. Основы технологии машиностроения / Н.Н. Попок, В.И. Абрамов – Учебное пособие – Полоцкий государственный университет, Новополоцк, 2020 – 272с.
4. Попок, Н. Н. Основы технологии машиностроения. Практикум: учеб.-метод. пособие / Н. Н. Попок, Р. С. Хмельницкий, Е. В. Бритик. – Новополоцк: Полоц. гос. ун-т, 2021. – 160 с.
5. Лысов, А.А. Технология машиностроения (производство машин) : учеб.-метод. комплекс для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения». В 3 ч. Ч. 1 / А.А. Лысов, А.С. Аршиков – Новополоцк: ПГУ, 2007. – 252 с.
6. Лысов, А.А. Технология машиностроения (производство машин) : учеб.-метод. комплекс для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства». В 3 ч. Ч. 2 / А.А. Лысов, А.С. Аршиков. – Новополоцк: ПГУ, 2009. – 272 с.
7. Данилов, В.А. Технология производства и ремонта горных машин и оборудования. В 2 т. Т. 2. Ремонт и испытания горных машин и оборудования / В.А. Данилов, В.Я. Прушак, Е.М. Найденышев; под общ. ред. д-ра техн. наук В.Я. Щербы. – Минск : Тэхналогія, 2007. – 486 с.
8. Филонов, И.П. Проектирование технологических процессов в машиностроении: учеб.пособие для вузов; под общ.ред. И.П.Филонова; + CD. – Минск. УП «Технопринт», 2003. – 910с.
9. Жолобов, А.А. Технология автоматизированного производства: учеб./ А.А. Жолобов. Минск, 2000.- 624с.
- 10.Кане, М.М. Технология машиностроения. Курсовое проектирование: учебное пособие / под ред. М.М. Кане, В.К. Шелега. - Минск: Выш.шк.,2013. – 311с.
- 11.Попок Н.Н. Теория резания / Н.Н. Попок – Учебное пособие – УП ”ИВЦ Минфина“, Минск, 2019 – 372с.
- 12.Попок Н.Н. Теория резания. Практикум: Учебно-методическое пособие с грифом УМО РБ / Н.Н. Попок, Р.С. Хмельницкий, Г.И. Гвоздь – Новополоцк: Полоцкий государственный университет, 2021 – 276с.
- 13.Голембиевский, А.И. Технологическое оборудование: учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-36 01 03 / А.И. Голембиевский. – Новополоцк: ПГУ, 2007. – 352 с.
- 14.Долгих А.М. Режущий инструмент: учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-36 01 03 / А.М. Долгих – Новополоцк: ПГУ, 2005. – 260 с.
- 15.Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений: Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1983. – 277 с.
- 16.Кухта С.В., Косяк Л.Н. Электронный вариант лекций САПР ТП –

Новополоцк : ПГУ, 2010.

17. Материаловедение и защита от коррозии. Ч.1 Материаловедение: Учебно-методический комплекс для студентов машиностроительных специальностей / Н.В. Соколова, О.П. Штемпель, О.В. Шумов. – Новополоцк: ПГУ, 2007. – 301 с.
18. Гуляев А.П. Металловедение. Учебник для вузов. – М.: Металлургия, 1986. – 544 с.
19. Технология конструкционных материалов / Под ред. А.К. Дальского.- М.: Машиностроение, 1985.-447с.
20. Якушев А.И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учеб. Для вузов.-М.: Машиностроение.1987.-352с.
21. Зеленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Дробыш // пособие для инженеров. – М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015 – 220с.
22. Гибсон Я. Технология аддитивного производства / Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер. – М.: Техносфера, 2018. – 648с.
23. Попок Н.Н. Технология производства машиностроительных изделий на основе послойного синтеза с использованием 3D-принтера. Практикум: учеб. Пособие / Н.Н. Попок, С.А. Портянко. - Новополоцк: Полоц. гос. ун-т им. Евфросинии Полоцкой, 2022 - 96 с.

Заведующий кафедрой  
технологии и оборудования  
машиностроительного производства  
профессор, д.т.н.

Н.Н. Попок

Председатель предметной  
экзаменационной комиссии,  
заведующий кафедрой  
технологии и оборудования  
машиностроительного производства  
профессор, д.т.н.

Н.Н. Попок

# СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

## кафедра автомобильного транспорта

### Перечень тем

учебных дисциплин «Материаловедение». «Технология конструкционных материалов»

#### Тема 1. **Теоретические основы материаловедения**

##### *Раздел 1.1 Атомно-кристаллическое строение металлов*

1. Основные типы химической связи в твердых телах. Металлы в периодической системе Д.И.Менделеева и их классификация.
2. Электронное строение и физические свойства металлов.
3. Типы кристаллических решеток металлов. Базис, плотность упаковки, координационное число. Полиморфизм.

##### *Раздел 1.2 Кристаллизация*

4. Термодинамика процесса кристаллизации. Образование и рост зародышей твердой фазы.
5. Кинетика кристаллизации. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина зерна.
6. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Модифицирование жидкого металла.
7. Форма кристаллов и строение слитка. Получение монокристаллов.

##### *Раздел 1.3. Основы теории сплавов и термической обработки.*

8. Основы термодинамики сплавов. Условия термодинамического равновесия.
9. Определение системы, фазы, структуры. Твердые растворы. Диаграммы состояния двойных сплавов и методы их построения.
10. Диаграммы состояния сплавов (диаграмма III рода, образующие твердые растворы с ограниченной растворимостью).
11. Диаграммы состояния сплавов (диаграмма IV рода, образующие химические соединения).
12. Диаграммы состояния сплавов с полиморфным и эвтектоидным превращением. Связь между диаграммой состояния и свойствами сплавов (закон Курнакова).
13. Основные фазовые превращения в стали. Кинетика превращения перлита в аустенит. Гомогенизация аустенита.
14. Основные фазовые превращения в стали. Распад аустенита. Изотермические и термокинетические диаграммы. Влияние состава стали на процесс распада аустенита.
15. Основные фазовые превращения в стали. Мартенситное превращение. Кинетика мартенситного превращения. Природа и структура мартенсита. Критическая скорость закалки.
16. Основные фазовые превращения в стали. Превращения при отпуске стали. Стадии распада мартенсита при отпуске. Распад

остаточного аустенита. Отпускная хрупкость и способы ее предотвращения.

17. Рекристаллизационные процессы. Изменение структуры при отпуске и ее влияние на механические свойства.

Тема 2. **Механические свойства материалов.**

*Раздел 2.1. Упругие свойства и пластичность материалов*

1. Процессы скольжения и двойникования. Дислокации, их определения. Скольжение и переползание дислокаций. Взаимодействие дислокаций между собой и примесями. Источники образования дислокаций.

2. Деформирование монокристаллов и поликристаллов. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов.

3. Упрочнение материалов, Деформационное упрочнение. Дисперсионное твердение.

*Раздел 2.2 Влияние температуры на механические свойства материалов. Механические свойства при циклическом нагружении. Разрушение материалов.*

1. Явление хладноломкости. Критическая температура хрупкости и влияние на нее различных факторов.

2. Ползучесть, длительная прочность, релаксация напряжений.

3. Природа явления усталости. Механизм усталостного разрушения.

4. Виды и механизмы разрушения. Фрактография как метод количественной инспекции изломов.

Тема 3. **Металлы и сплавы в машиностроении.**

*Раздел 3.1 Основы легирования стали.*

1. Легирующие элементы в сталях. Влияние легирующих элементов на основные фазовые превращения в сталях.

2. Классификация легированных сталей по составу, структуре и назначению. Маркировка легированных сталей.

*Раздел 3.2 Технология термической и поверхностной обработки стали.*

5. Общая характеристика и классификация процессов термической обработки сталей.

6. Отжиг, нормализация.

7. Закалка, старение, термомеханическая обработка.

8. Химико-термическая обработка.

9. Дефекты, связанные с термической обработкой изделия.

10. Поверхностная закалка. Методы поверхностной закалки.

*Раздел 3.3. Конструкционные углеродистые и легированные стали, нержавеющие и коррозионностойкие стали, жаропрочные стали и сплавы*

1. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.

2. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные.

3. Легированные стали. Улучшаемые стали различной прокаливаемости.
4. Цементуемые и азотируемые стали.
5. Пружинные углеродистые и легированные стали. Стали для деталей подшипников качения.
6. Хромистые нержавеющие стали. Хромоникелевые аустенитные стали.
7. Жаропрочные стали перлитного и мартенситного классов. Жаропрочные стали аустенитного класса с карбидным и интерметаллидным упрочнением.

#### *Раздел 3.4 Инструментальные стали и сплавы*

8. Красностойкость. Классификация и маркировка инструментальных сталей.
9. Стали для режущего и измерительного инструмента. Быстрорежущая сталь.
10. Сталь для вытяжных и высадочных горячих штампов. Стали для форм литья под давлением и прессованием.
11. Твердые сплавы. Керамика.

#### *Раздел 3.5 Чугун*

12. Белый и серый чугун. Маркировка чугуна. Технические требования, особенности термической обработки и свойства чугуна.
13. Ковкий чугун. Маркировка чугуна. Технические требования, особенности термической обработки и свойства чугуна.
14. Чугун с шаровидным графитом. Маркировка чугуна. Технические требования, особенности термической обработки и свойства чугуна.

#### *Раздел 3.6 Цветные металлы и сплавы*

15. Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые, литейные, спеченные алюминиевые сплавы.
16. Магний и его сплавы. Классификация магниевых сплавов. Деформируемые и литейные магниевые сплавы.
17. Медь и ее сплавы. Классификация медных сплавов. Латунни, бронзы, медноникелевые сплавы.
18. Титан и его сплавы. Механические и коррозионные свойства титановых сплавов. Водородная хрупкость титановых сплавов.

### Тема 4. **Неметаллические и композиционные материалы в машиностроении.**

#### *Раздел 4.1. Полимеры и пластические массы*

1. Полимеры, термопласты и реактопласты. Классификация полимерных материалов.
2. Пластические массы на основе термопластичных и терморезистивных полимеров. Методы переработки пластмасс в изделия.

#### *Раздел 4.2. Аморфные сплавы, ситаллы, керамические и другие неорганические материалы*

1. Строение, свойства и виды технического стекла и ситаллов. Область применения их в машиностроении. Аморфные сплавы.
2. Техническая керамика. Огнеупорные и конструкционные керамические материалы. Применение керамики в машиностроении.

*Раздел 4.3. Композиционные конструкционные материалы*

1. Композиты на металлической и полимерной матрице. Области применения Композиционных материалов.

Тема 5. **Современные методы исследования материалов**

*Раздел 5.1. Методы исследования структуры, фазового состава*

1. Металлография. Просвечивающая и дифракционная электронная микроскопия.
2. Рентгеноспектральный анализ. Фазовый рентгенографический анализ.
3. Методы исследования физических свойств (термический анализ, калориметрия, дилатометрия, измерение плотности, магнитный анализ).

*Раздел 5.2. Методы неразрушающего контроля материалов*

1. Ультразвуковая дефектоскопия. Рентгеновская и гамма-дефектоскопия. Метод вихревых токов. Магнитная и тепловая дефектоскопия.

*Раздел 5.3. Методы механических и технологических испытаний*

1. Статические и динамические испытания (измерение твердости, прочности, текучести, ударной вязкости). Испытания на ползучесть, длительную прочность и релаксацию напряжений, на усталость.

учебной дисциплины **«РЕМОНТ МАШИН С ВОССТАНОВЛЕНИЕМ ДЕТАЛЕЙ»**

**Тема 1. Жизненный цикл машин**

1. Содержание жизненного цикла машин
2. Какие производства и предприятия участвуют в создании, производстве и эксплуатации машин?
3. Что такое эксплуатация машин?
4. Чем отличается термин «эксплуатация от термина «техническая эксплуатация»?
5. Что такое утилизация машин?

**Тема 2. Надежность машин**

1. Приведите причины старения машин.
2. Назовите виды технического состояния машин.
3. Дайте определение надежности машин и ее составляющих.
4. Какими показателями характеризуется надежность машин?
5. Приведите конструктивные и технологические меры обеспечения надежности машин.

### **Тема 3. Производственный и технологический процессы предприятия**

1. Что такое производственный процесс предприятия?
2. Что такое технологический процесс?
3. Из каких частей состоит технологический процесс?
4. Из каких частей состоит технологическая операция?
5. Виды технологических переходов.

### **Тема 4. Виды и типы предприятий**

1. Дайте определение предприятию, каковы его классификационные признаки?
2. Что такое тип производства?
3. Характеристика единичного серийного и массового производства
4. Приведите виды предприятий
5. Основное, вспомогательное и обслуживающее производства предприятия.

### **Тема 5. Заготовки деталей**

1. Из каких материалов получают заготовки автомобильных деталей?
2. Определение заготовок и требования к ним.
3. Основные способы получения заготовок.
4. Изготовление заготовок литьем.
5. Изготовление заготовок ковкой и штамповкой.
6. Экономическое обоснование выбора заготовок.

### **Тема 6. Обработка заготовок**

1. Конструкторские, технологические и измерительные базы.
2. Требования к базированию и закреплению заготовок.
3. Как выбирают технологические базы.
4. Точность обработки заготовок.
5. Метод автоматического получения размеров, метод пробных ходов и промеров
6. Как обеспечивают требуемую шероховатость поверхности?
7. Физико-механические свойства поверхностного слоя.
8. Дайте характеристику обработке резанием и ее видам.
9. Лезвийная и абразивная обработка резанием.
10. Черновая и чистовая обработка резанием.

### **Тема 7. Ремонтные заготовки**

1. Приведите способы создания припусков для обработки резанием ремонтной заготовки. Дайте их характеристику.
2. Приведите основные способы нанесения покрытий на изношенные поверхности.

3. Приведите основные виды материалов, применяемых для нанесения покрытий.
4. В каких процессах применяют проволоку и ленты, электроды и прутки? Дайте характеристику этих материалов.
5. Какие виды порошков применяют для нанесения покрытий? В каких процессах применяют эти материалы?
6. Какие преимущества дает применение шнуров?
7. Как оценивается совершенство источника тепла, используемых при нанесении покрытий?
8. Приведите основные источники тепла. Дайте их характеристику.
9. В каких случаях применяется сварка ремонтных заготовок?
10. В чем заключаются особенности сварки заготовок из алюминиевого сплава?
11. Приведите назначение и основные виды наплавки.
12. Какие особенности и область применения наплавки под слоем флюса?
13. Как выбирают материал для наплавки в среде диоксида углерода?
14. Какие особенности и область применения вибродуговой наплавки?
2. В каких случаях применяют плазменную наплавку?
3. Приведите особенности и преимущества наплавки намораживанием.
4. Изложите сущность и преимущества электроконтактной приварки.
5. Приведите примеры использования электроконтактной приварки.
6. Приведите сущность и характеристику напыления материалов.
7. Изложите суть и область применения электроискровой обработки.
8. В каких случаях применяют способ установки и закрепления дополнительных ремонтных деталей?
9. В чем суть и преимущества пластического деформирования материала в процессах создания ремонтных заготовок?
10. В чем заключается упрочняющий эффект пластического деформирования материала?
11. Какие процессы положены в основу нанесения электрохимических покрытий?
12. Какое значение имеет подготовка поверхности заготовки перед нанесением покрытия?
13. Изложите сущность и область применения химического способа нанесения покрытий.
14. Как наносят приработочное покрытие на поверхность поршня из алюминиевого сплава?
15. Изложите суть критерия оценки способа создания ремонтной заготовки.

### **Тема 11. Термическая обработка восстанавливаемых деталей**

1. С какой целью ведут термическую обработку восстанавливаемых деталей?
2. Каким образом повышают твердость поверхностей?
3. Как в условиях ремонтной мастерской можно организовать цементацию деталей?
4. Какое оборудование необходимо для закалки заготовок?
5. Материал одной из трущихся поверхностей сопряжения обычно задан. Каким образом выбирается материал другой поверхности?

### **Тема 12. Восстановление эксплуатационных свойств восстанавливаемых деталей**

1. Какие причины приводят к уменьшению статической прочности деталей и как она восстанавливается?
2. Перечислите основные технологические процессы восстановления герметичности стыков и стенок. Какие материалы применяют для этой цели?
3. Как определяется усталостная прочность детали и почему она уменьшается при эксплуатации?
4. Приведите основные способы восстановления усталостной прочности и жесткости. Что общего у этих процессов?
5. В каком случае агрегат считают уравновешенным? Как влияет неуравновешенность деталей на послеремонтную наработку агрегата?
6. Приведите способы уравнивания вращающихся деталей. 46. С какой целью добиваются равенства масс одноименных деталей, движущихся поступательно?
7. Какие причины обуславливают необходимость упрочнения элементов восстанавливаемых деталей?
8. Упрочнение чаще выражается повышением износостойкости и усталостной прочности восстанавливаемых элементов. Какие меры применяются для этих целей?

### **Тема 16. Система качества ремонта машин**

1. С какой целью на заводе ведут работу по повышению качества выпускаемой продукции, нужно ли этим заниматься?
2. Какими показателями оценивают качество продукции?
3. Приведите особенности оценки качества отремонтированных машин.
4. Что понимают под техническим уровнем машины?
5. Какую цель преследует система качества ремонта машин?
6. Какова структура системы качества?
7. Какие принципы положены в основу системы качества?
8. Как строится политика качества?
9. За что отвечают работники по вопросам качества?
10. Место корректирующих и предупреждающих мероприятий в системе качества ремонта машин.

**Перечень тем**  
учебной дисциплины «**ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ,**  
**ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**»

**Тема 1. Основы научных исследований.**

1. Организация научно-исследовательской и инновационной деятельности: Понятие о фундаментальных и прикладных научных исследованиях. Закономерности и тенденции развития науки. Этапы и перспективные направления научно-исследовательской работы

2. Методологические основы научных исследований: Понятие метода и методологии научного исследования. Методы эмпирического уровня исследования. Методы теоретического уровня исследования.

3. Математическая обработка результатов исследований: Цель и задачи математической обработки результатов исследований. Виды ошибок измерения. Оценка измеряемой величины и ее статистические величины. Установление корреляционной и функциональной зависимости.

4. Математическая обработка результатов исследований: анализ однородности экспериментального распределения методом оценки случайных погрешностей в измерениях. Статистическая обработка результатов эксперимента.

5. Математические методы планирования эксперимента: Понятие о теории планирования эксперимента. Этапы работы по планирования эксперимента. Требования, предъявляемые к объектам и исследования и параметрам оптимизации.

6. Разработка регрессионных математических моделей: Корреляционный и регрессионный анализ. Алгоритм разработки многофакторных регрессии оных математических моделей. Оценка адекватности регрессионных математических моделей.

7. Оптимизация параметров зоны текущего ремонта автотранспортного предприятия (АТП) методом имитационного моделирования. Применение метода статистического моделирования в решении задач технической эксплуатации автомобилей.

**Тема 2. Основы решения инженерных задач**

1. Законы развития технических систем. Законы развития технических систем (статика). Законы развития технических систем (кинематика).

2. Законы развития технических систем. Законы развития технических систем (динамика). Закон стремления технических систем к идеальности. Закон объединения альтернативных технических систем.

3. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Основные понятия ТРИЗ. Структура ТРИЗ. Неалгоритмические методы поиска идей и решений.

4. Стандарты на решение изобретательских задач. Стандарты на решение изобретательских задач. Информационный фонд (ТРИЗ)

### **Тема 3. Основы инновационной деятельности.**

1. Инновационная деятельность. Сущность и содержание понятия «инновация», классификация инноваций. Место и роль инноваций в процессе развития. Понятие инновационной деятельности, ее цель и методы. Инновационные законы

2. Инновационный процесс. Понятие инновационного процесса, его фазы. Критерии инноваций. Характер инновационного процесса.

3. Организация инновационной деятельности. Организация инновационной деятельности. Поиск, систематизация, анализ и разработка инновационных технологий, проектов и решений. Обоснование необходимости их внедрения.

4. Управление инновационными проектами. Управление инновационными проектами. Инвестирование, внедрение, оценка эффективности инноваций

5. Государственное управление инновационной деятельностью. Государственная инновационная политика. Законодательство в области инновационной деятельности. Международный опыт в отрасли.

Экзаменационный билет включает три вопроса. Вопрос соответствует теме.

# СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

## кафедра «Автомобильный транспорт»

### Перечень тем

учебных дисциплин «Материаловедение». «Технология конструкционных материалов»

#### Тема 1. **Теоретические основы материаловедения**

##### *Раздел 1.1 Атомно-кристаллическое строение металлов*

18. Основные типы химической связи в твердых телах. Металлы в периодической системе Д.И.Менделеева и их классификация.

19. Электронное строение и физические свойства металлов.

20. Типы кристаллических решеток металлов. Базис, плотность упаковки, координационное число. Полиморфизм.

##### *Раздел 1.2 Кристаллизация*

21. Термодинамика процесса кристаллизации. Образование и рост зародышей твердой фазы.

22. Кинетика кристаллизации. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина зерна.

23. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Модифицирование жидкого металла.

24. Форма кристаллов и строение слитка. Получение монокристаллов.

##### *Раздел 1.3. Основы теории сплавов и термической обработки.*

25. Основы термодинамики сплавов. Условия термодинамического равновесия.

26. Определение системы, фазы, структуры. Твердые растворы. Диаграммы состояния двойных сплавов и методы их построения.

27. Диаграммы состояния сплавов (диаграмма III рода, образующие твердые растворы с ограниченной растворимостью).

28. Диаграммы состояния сплавов (диаграмма IV рода, образующие химические соединения).

29. Диаграммы состояния сплавов с полиморфным и эвтектоидным превращением. Связь между диаграммой состояния и свойствами сплавов (закон Курнакова).

30. Основные фазовые превращения в стали. Кинетика превращения перлита в аустенит. Гомогенизация аустенита.

31. Основные фазовые превращения в стали. Распад аустенита. Изотермические и термокинетические диаграммы. Влияние состава стали на процесс распада аустенита.

32. Основные фазовые превращения в стали. Мартенситное превращение. Кинетика мартенситного превращения. Природа и структура мартенсита. Критическая скорость закалки.

33. Основные фазовые превращения в стали. Превращения при отпуске стали. Стадии распада мартенсита при отпуске. Распад

остаточного аустенита. Отпускная хрупкость и способы ее предотвращения.

34. Рекристаллизационные процессы. Изменение структуры при отпуске и ее влияние на механические свойства.

Тема 2. **Механические свойства материалов.**

*Раздел 2.1. Упругие свойства и пластичность материалов*

4. Процессы скольжения и двойникования. Дислокации, их определения. Скольжение и переползание дислокаций. Взаимодействие дислокаций между собой и примесями. Источники образования дислокаций.

5. Деформирование монокристаллов и поликристаллов. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов.

6. Упрочнение материалов, Деформационное упрочнение. Дисперсионное твердение.

*Раздел 2.2 Влияние температуры на механические свойства материалов. Механические свойства при циклическом нагружении. Разрушение материалов.*

11. Явление хладноломкости. Критическая температура хрупкости и влияние на нее различных факторов.

12. Ползучесть, длительная прочность, релаксация напряжений.

13. Природа явления усталости. Механизм усталостного разрушения.

14. Виды и механизмы разрушения. Фрактография как метод количественной инспекции изломов.

Тема 3. **Металлы и сплавы в машиностроении.**

*Раздел 3.1 Основы легирования стали.*

3. Легирующие элементы в сталях. Влияние легирующих элементов на основные фазовые превращения в сталях.

4. Классификация легированных сталей по составу, структуре и назначению. Маркировка легированных сталей.

*Раздел 3.2 Технология термической и поверхностной обработки стали.*

15. Общая характеристика и классификация процессов термической обработки сталей.

16. Отжиг, нормализация.

17. Закалка, старение, термомеханическая обработка.

18. Химико-термическая обработка.

19. Дефекты, связанные с термической обработкой изделия.

20. Поверхностная закалка. Методы поверхностной закалки.

*Раздел 3.3. Конструкционные углеродистые и легированные стали, нержавеющие и коррозионностойкие стали, жаропрочные стали и сплавы*

19. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.

20. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные.

21. Легированные стали. Улучшаемые стали различной прокаливаемости.
22. Цементуемые и азотируемые стали.
23. Пружинные углеродистые и легированные стали. Стали для деталей подшипников качения.
24. Хромистые нержавеющие стали. Хромоникелевые аустенитные стали.
25. Жаропрочные стали перлитного и мартенситного классов. Жаропрочные стали аустенитного класса с карбидным и интерметаллидным упрочнением.

#### *Раздел 3.4 Инструментальные стали и сплавы*

26. Красностойкость. Классификация и маркировка инструментальных сталей.
27. Стали для режущего и измерительного инструмента. Быстрорежущая сталь.
28. Сталь для вытяжных и высадочных горячих штампов. Стали для форм литья под давлением и прессованием.
29. Твердые сплавы. Керамика.

#### *Раздел 3.5 Чугун*

30. Белый и серый чугун. Маркировка чугуна. Технические требования, особенности термической обработки и свойства чугуна.
31. Ковкий чугун. Маркировка чугуна. Технические требования, особенности термической обработки и свойства чугуна.
32. Чугун с шаровидным графитом. Маркировка чугуна. Технические требования, особенности термической обработки и свойства чугуна.

#### *Раздел 3.6 Цветные металлы и сплавы*

33. Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые, литейные, спеченные алюминиевые сплавы.
34. Магний и его сплавы. Классификация магниевых сплавов. Деформируемые и литейные магниевые сплавы.
35. Медь и ее сплавы. Классификация медных сплавов. Латунни, бронзы, медноникелевые сплавы.
36. Титан и его сплавы. Механические и коррозионные свойства титановых сплавов. Водородная хрупкость титановых сплавов.

### Тема 4. **Неметаллические и композиционные материалы в машиностроении.**

#### *Раздел 4.1. Полимеры и пластические массы*

3. Полимеры, термопласты и реактопласты. Классификация полимерных материалов.
4. Пластические массы на основе термопластичных и терморезистивных полимеров. Методы переработки пластмасс в изделия.

#### *Раздел 4.2. Аморфные сплавы, ситаллы, керамические и другие неорганические материалы*

3. Строение, свойства и виды технического стекла и ситаллов. Область применения их в машиностроении. Аморфные сплавы.
4. Техническая керамика. Огнеупорные и конструкционные керамические материалы. Применение керамики в машиностроении.

*Раздел 4.3. Композиционные конструкционные материалы*

2. Композиты на металлической и полимерной матрице. Области применения Композиционных материалов.

Тема 5. **Современные методы исследования материалов**

*Раздел 5.1. Методы исследования структуры, фазового состава*

4. Металлография. Просвечивающая и дифракционная электронная микроскопия.
5. Рентгеноспектральный анализ. Фазовый рентгенографический анализ.
6. Методы исследования физических свойств (термический анализ, калориметрия, дилатометрия, измерение плотности, магнитный анализ).

*Раздел 5.2. Методы неразрушающего контроля материалов*

2. Ультразвуковая дефектоскопия. Рентгеновская и гамма-дефектоскопия. Метод вихревых токов. Магнитная и тепловая дефектоскопия.

*Раздел 5.3. Методы механических и технологических испытаний*

2. Статические и динамические испытания (измерение твердости, прочности, текучести, ударной вязкости). Испытания на ползучесть, длительную прочность и релаксацию напряжений, на усталость.

учебной дисциплины **«РЕМОНТ МАШИН С ВОССТАНОВЛЕНИЕМ ДЕТАЛЕЙ»**

**Тема 1. Жизненный цикл машин**

6. Содержание жизненного цикла машин
7. Какие производства и предприятия участвуют в создании, производстве и эксплуатации машин?
8. Что такое эксплуатация машин?
9. Чем отличается термин «эксплуатация от термина «техническая эксплуатация»?
10. Что такое утилизация машин?

**Тема 2. Надежность машин**

6. Приведите причины старения машин.
7. Назовите виды технического состояния машин.
8. Дайте определение надежности машин и ее составляющих.
9. Какими показателями характеризуется надежность машин?
10. Приведите конструктивные и технологические меры обеспечения надежности машин.

### **Тема 3. Производственный и технологический процессы предприятия**

6. Что такое производственный процесс предприятия?
7. Что такое технологический процесс?
8. Из каких частей состоит технологический процесс?
9. Из каких частей состоит технологическая операция?
10. Виды технологических переходов.

### **Тема 4. Виды и типы предприятий**

6. Дайте определение предприятию, каковы его классификационные признаки?
7. Что такое тип производства?
8. Характеристика единичного серийного и массового производства
9. Приведите виды предприятий
10. Основное, вспомогательное и обслуживающее производства предприятия.

### **Тема 5. Заготовки деталей**

7. Из каких материалов получают заготовки автомобильных деталей?
8. Определение заготовок и требования к ним.
9. Основные способы получения заготовок.
10. Изготовление заготовок литьем.
11. Изготовление заготовок ковкой и штамповкой.
12. Экономическое обоснование выбора заготовок.

### **Тема 6. Обработка заготовок**

11. Конструкторские, технологические и измерительные базы.
12. Требования к базированию и закреплению заготовок.
13. Как выбирают технологические базы.
14. Точность обработки заготовок.
15. Метод автоматического получения размеров, метод пробных ходов и промеров
16. Как обеспечивают требуемую шероховатость поверхности?
17. Физико-механические свойства поверхностного слоя.
18. Дайте характеристику обработке резанием и ее видам.
19. Лезвийная и абразивная обработка резанием.
20. Черновая и чистовая обработка резанием.

### **Тема 7. Ремонтные заготовки**

6. Приведите способы создания припусков для обработки резанием ремонтной заготовки. Дайте их характеристику.
7. Приведите основные способы нанесения покрытий на изношенные поверхности.

8. Приведите основные виды материалов, применяемых для нанесения покрытий.
9. В каких процессах применяют проволоку и ленты, электроды и прутки? Дайте характеристику этих материалов.
10. Какие виды порошков применяют для нанесения покрытий? В каких процессах применяют эти материалы?
11. Какие преимущества дает применение шнуров?
12. Как оценивается совершенство источника тепла, используемых при нанесении покрытий?
13. Приведите основные источники тепла. Дайте их характеристику.
14. В каких случаях применяется сварка ремонтных заготовок?
15. В чем заключаются особенности сварки заготовок из алюминиевого сплава?
16. Приведите назначение и основные виды наплавки.
17. Какие особенности и область применения наплавки под слоем флюса?
18. Как выбирают материал для наплавки в среде диоксида углерода?
19. Какие особенности и область применения вибродуговой наплавки?
16. В каких случаях применяют плазменную наплавку?
17. Приведите особенности и преимущества наплавки замораживанием.
18. Изложите сущность и преимущества электроконтактной приварки.
19. Приведите примеры использования электроконтактной приварки.
20. Приведите сущность и характеристику напыления материалов.
21. Изложите суть и область применения электроискровой обработки.
22. В каких случаях применяют способ установки и закрепления дополнительных ремонтных деталей?
23. В чем суть и преимущества пластического деформирования материала в процессах создания ремонтных заготовок?
24. В чем заключается упрочняющий эффект пластического деформирования материала?
25. Какие процессы положены в основу нанесения электрохимических покрытий?
26. Какое значение имеет подготовка поверхности заготовки перед нанесением покрытия?
27. Изложите сущность и область применения химического способа нанесения покрытий.
28. Как наносят приработочное покрытие на поверхность поршня из алюминиевого сплава?
29. Изложите суть критерия оценки способа создания ремонтной заготовки.

### **Тема 11. Термическая обработка восстанавливаемых деталей**

1. С какой целью ведут термическую обработку восстанавливаемых деталей?
2. Каким образом повышают твердость поверхностей?
3. Как в условиях ремонтной мастерской можно организовать цементацию деталей?
4. Какое оборудование необходимо для закалки заготовок?
5. Материал одной из трущихся поверхностей сопряжения обычно задан. Каким образом выбирается материал другой поверхности?

### **Тема 12. Восстановление эксплуатационных свойств восстанавливаемых деталей**

9. Какие причины приводят к уменьшению статической прочности деталей и как она восстанавливается?
10. Перечислите основные технологические процессы восстановления герметичности стыков и стенок. Какие материалы применяют для этой цели?
11. Как определяется усталостная прочность детали и почему она уменьшается при эксплуатации?
12. Приведите основные способы восстановления усталостной прочности и жесткости. Что общего у этих процессов?
13. В каком случае агрегат считают уравновешенным? Как влияет неуравновешенность деталей на послеремонтную наработку агрегата?
14. Приведите способы уравнивания вращающихся деталей. 46. С какой целью добиваются равенства масс одноименных деталей, движущихся поступательно?
15. Какие причины обуславливают необходимость упрочнения элементов восстанавливаемых деталей?
16. Упрочнение чаще выражается повышением износостойкости и усталостной прочности восстанавливаемых элементов. Какие меры применяются для этих целей?

### **Тема 16. Система качества ремонта машин**

11. С какой целью на заводе ведут работу по повышению качества выпускаемой продукции, нужно ли этим заниматься?
12. Какими показателями оценивают качество продукции?
13. Приведите особенности оценки качества отремонтированных машин.
14. Что понимают под техническим уровнем машины?
15. Какую цель преследует система качества ремонта машин?
16. Какова структура системы качества?
17. Какие принципы положены в основу системы качества?
18. Как строится политика качества?
19. За что отвечают работники по вопросам качества?
20. Место корректирующих и предупреждающих мероприятий в системе качества ремонта машин.

**Перечень тем**  
учебной дисциплины «**ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ,**  
**ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**»

**Тема 1. Основы научных исследований.**

8. Организация научно-исследовательской и инновационной деятельности: Понятие о фундаментальных и прикладных научных исследованиях. Закономерности и тенденции развития науки. Этапы и перспективные направления научно-исследовательской работы

9. Методологические основы научных исследований: Понятие метода и методологии научного исследования. Методы эмпирического уровня исследования. Методы теоретического уровня исследования.

10. Математическая обработка результатов исследований: Цель и задачи математической обработки результатов исследований. Виды ошибок измерения. Оценка измеряемой величины и ее статистические величины. Установление корреляционной и функциональной зависимости.

11. Математическая обработка результатов исследований: анализ однородности экспериментального распределения методом оценки случайных погрешностей в измерениях. Статистическая обработка результатов эксперимента.

12. Математические методы планирования эксперимента: Понятие о теории планирования эксперимента. Этапы работы по планирования эксперимента. Требования, предъявляемые к объектам и исследования и параметрам оптимизации.

13. Разработка регрессионных математических моделей: Корреляционный и регрессионный анализ. Алгоритм разработки многофакторных регрессии оных математических моделей. Оценка адекватности регрессионных математических моделей.

14. Оптимизация параметров зоны текущего ремонта автотранспортного предприятия (АТП) методом имитационного моделирования. Применение метода статистического моделирования в решении задач технической эксплуатации автомобилей.

**Тема 2. Основы решения инженерных задач**

5. Законы развития технических систем. Законы развития технических систем (статика). Законы развития технических систем (кинематика).

6. Законы развития технических систем. Законы развития технических систем (динамика). Закон стремления технических систем к идеальности. Закон объединения альтернативных технических систем.

7. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Основные понятия ТРИЗ. Структура ТРИЗ. Неалгоритмические методы поиска идей и решений.

8. Стандарты на решение изобретательских задач. Стандарты на решение изобретательских задач. Информационный фонд (ТРИЗ)

### **Тема 3. Основы инновационной деятельности.**

6. Инновационная деятельность. Сущность и содержание понятия «инновация», классификация инноваций. Место и роль инноваций в процессе развития. Понятие инновационной деятельности, ее цель и методы. Инновационные законы

7. Инновационный процесс. Понятие инновационного процесса, его фазы. Критерии инноваций. Характер инновационного процесса.

8. Организация инновационной деятельности. Организация инновационной деятельности. Поиск, систематизация, анализ и разработка инновационных технологий, проектов и решений. Обоснование необходимости их внедрения.

9. Управление инновационными проектами. Управление инновационными проектами. Инвестирование, внедрение, оценка эффективности инноваций

10. Государственное управление инновационной деятельностью. Государственная инновационная политика. Законодательство в области инновационной деятельности. Международный опыт в отрасли.

Экзаменационный билет включает три вопроса. Вопрос соответствует теме.

Заведующий кафедрой  
автомобильного транспорта,  
к.т.н., доцент

Т.В. Вигерина

## Литература

1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение: учеб. для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. – 4-е изд. – М. : Альянс, 2013. – 528 с.
2. Арзамасов, Б. Н. Материаловедение: учеб. / Б. Н. Арзамасов [и др.]. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. – 648 с.
3. Штемпель О.П., Соколова Н.В. Материаловедение: учебно-методический комплекс. – Новополюцк, 2009. – 175 с.
4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. / под ред. В. С. Чередниченко. – М.: ОМЕГА–Л, 2007. – 752 с.
5. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. / под ред. В.Б. Арзамасова, А. А. Черепихина – М.: Академия, 2009. – 448 с.
6. Металловедение : учеб. пособие / К. Г. Гаделшин. [и др.]. – Казань: КГЭУ, 2007. – 188 с.
7. Сироткин, О. С. Теоретические основы общего материаловедения: учеб. пособие / О.С.Сироткин. – Казань: КГЭУ, 2007. – 348 с.
8. Тимофеев, Н. Е. Основы производства изделий из стеклопластика: учеб. / Н. Е. Тимофеев [и др.]. – Казань: КГТУ, 2006. – 160 с.
9. Шевердяев, О.Н. Технология переработки пластмасс: учеб. / О. Н. Шевердяев, И.А. Ильина. – М.: МГОУ, 2006. – 46 с.
10. Кононова, О. В. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие / О. В. Кононова, И. И. Магомедэминов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. – 119 с.
11. Материаловедение: учебник / В. А. Струк [и др.] ; рец.: Ф. И. Пантелеенко, П. Н. Богданович. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 519 с
12. Пантелеенко, Ф. И. Методология оценки состояния материала ответственных металлоконструкций : монография / Ф. И. Пантелеенко, А. С. Снарский . – Минск: БНТУ, 2010. – 194 с.
13. Рудской, А.И. Нанотехнологии в металлургии / Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – СПб.: Наука, 2007. – 185 с.
14. Теплухин Г.Н., Теплухин В.Г., Теплухина И.В. Материаловедение: учебное пособие / ГОУ ВПО СПбГТУРП. - СПб., 2010. – 169 с.
15. Журавлёв Л.Г., Филатов В.И. Физические методы исследования металлов и сплавов: уч. пособие. 2004 год. 157 с.
16. Методы исследования материалов и процессов: учеб. пособие / Н.Н. Степанова. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2006. – 133 с.
17. Гуляев А.П. Материаловедение. – М.: Металлургия, 1986.
18. Худокормова Р.Н., Пантелеенко Ф.И. Материаловедение. / Под ред. Л.С. Ляховича. – Мн.; Вышэйшая школа, 1988.

Заведующий кафедрой  
«Автомобильный транспорт»,  
доцент, к.т.н.

Т.В. Вигерина

Председатель предметной  
экзаменационной комиссии,  
заведующий кафедрой  
технологии и оборудования  
машиностроительного производства  
профессор, д.т.н.

Н.Н. Попок

**Критерии оценки знаний лиц,  
поступающих в учреждение образования  
«Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»  
для получения углубленного высшего образования**

Оценка знаний лиц, поступающих на углубленное высшее образование, осуществляется по десятибалльной шкале.

Лица, поступающие в учреждение высшего образования для получения углубленного высшего образования, которые не явились на вступительное испытание по учебным дисциплинам без уважительных причин, либо получили отметки «один» – «пять», либо в ходе вступительных испытаний забрали документы из приемной комиссии, к участию в конкурсе не допускаются.

**10 (десять) баллов:**

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания, а также по вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение профессиональным инструментарием учебных дисциплин, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по дисциплинам, по которым проводится вступительное испытание;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях в сфере профессиональной деятельности, давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения смежных наук.

**9 (девять) баллов:**

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы билета, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

- владение профессиональным инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;
- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях в сфере профессиональной деятельности и давать им аналитическую оценку.

### **8 (восемь) баллов:**

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;
- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы билета, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение профессиональным инструментарием, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в рамках программы вступительного испытания;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях в сфере профессиональной деятельности и давать им аналитическую оценку.

### **7 (семь) баллов:**

- систематизированные, полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;
- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- свободное владение типовыми решениями профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях в сфере профессиональной деятельности и давать им аналитическую оценку.

#### **6 (шесть) баллов:**

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы вступительного испытания;
- использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;
- владение типовыми решениями профессиональных задач;
- усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях в сфере профессиональной деятельности и давать им сравнительную оценку.

#### **5 (пять) баллов:**

- недостаточно полный объем знаний по всем разделам программы вступительного испытания;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы с существенными ошибками, умение делать выводы;
- неполное владение типовыми решениями профессиональных задач;
- неполное усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
- недостаточное умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях в сфере профессиональной деятельности.

#### **4 (четыре) балла:**

- недостаточный объем знаний по всем разделам программы вступительного испытания;
- неверное использование научной терминологии, нарушения стилистического и логического изложения ответа на вопросы;
- неумение решать типовые профессиональные задачи;
- неполное усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
- недостаточное умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях в сфере профессиональной деятельности.

#### **3 (три) балла:**

- фрагментарные знания в рамках программы вступительного испытания;

- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях в сфере профессиональной деятельности.

**2 (два) балла:**

- неумение использовать научную терминологию, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок.

**1 (один) балл:**

- отсутствие знаний и компетенций в рамках программы вступительного испытания;
- отказ от ответа;
- неявка на вступительное испытание без уважительной причины.

Председатель предметной  
экзаменационной комиссии,  
заведующий кафедрой  
технологии и оборудования  
машиностроительного производства  
профессор, д.т.н.

Н.Н. Попок