

| <b>Название вступительного испытания</b>   |
|--|
| Системный цифровой инжиниринг беспилотных авиационных систем   |
| <b>Направление (-ия) подготовки</b>  |
| 15.04.03 Прикладная механика<br>с присвоением второй квалификации по 27.04.06 Организация и управление научно-исследовательскими производствами  |
| <b>Образовательная программа (-мы)</b>   |
| 15.04.03_15 Системный цифровой инжиниринг беспилотных авиационных систем   |
| <b>Аннотация</b>   |
| Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.03 Прикладная механика, 38.03.01 Экономика, вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительных испытаний в магистратуру. Вступительное испытание оценивается по стобалльной шкале и состоит из междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавров по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной форме или дистанционно (максимальный балл – 100). Минимальное количество баллов, подтверждающее его успешное прохождение устанавливается Правилами приема, утвержденными на текущий учебный год. Продолжительность испытания – 90 минут. На вступительном испытании разрешено использовать письменные принадлежности, черновик, калькулятор.   |
| <b>Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру</b>   |
| 1. Вычислительная механика;<br>2. Механика материалов;<br>3. Экономика предприятия.  |
| <b>Содержание учебных дисциплин</b>  |
| <b>Вычислительная механика</b><br>1. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент;<br>2. Основные численные методы (вариационные методы, метод конечных разностей, метод конечных элементов, метод граничных элементов);<br>3. Программные системы компьютерного проектирования, инженерного анализа и мультидисциплинарного компьютерного моделирования (CAD/CAE – системы);<br>4. Конечно-элементное решение задач теории теплопроводности гетерогенной анизотропной среды. Стационарные задачи. Нестационарные задачи;<br>5. Конечно-элементное решение задач теории упругости гетерогенной анизотропной среды;<br>6. Конечно-элементное решение задач теории термоупругости гетерогенной анизотропной среды;<br>7. Решение больших разреженных систем конечно-элементных уравнений. Характеристики систем конечно-элементных уравнений. Прямые методы. Итерационные методы;<br>8. Методы суперэлементов, редуцированных элементов и субмоделирования;<br>9. Конечно-элементное решение задач механики стержневых систем;<br>10. Конечно-элементное решение задач о колебаниях элементов конструкций;<br>11. Конечно-элементное решение задач механики разрушения;<br>12. Алгоритмы конечно-элементного решения нестационарных задач механики деформируемого твердого тела;<br>13. Алгоритмы конечно-элементного решения нелинейных задач механики деформируемого твердого тела. |
| <b>Литература для подготовки</b>   |
| 1. Боровков А.И. и др. Вычислительная механика деформируемого твердого тела. Задачи теплопроводности и теории упругости : учебное пособие для реализации основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки бакалавров 15.03.03 "Прикладная механика" / А. И. Боровков, О. В. Антонова, В. Л. Леонтьев [и др.]. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. – 161 с. – Электронная версия печатной публикации. – Режим доступа: <a href="http://elib.spbstu.ru/dl/2/i20-110.pdf">http://elib.spbstu.ru/dl/2/i20-110.pdf</a><br>2. Голованов А.И. Метод конечных элементов в статике и динамике тонкостенных конструкций / А. И. Голованов, О. Н. Тюленева, А. Ф. Шигабутдинов. – М.: Физматлит, 2006. – 391 с.<br>3. Трушин С.И. Метод конечных элементов. Теория и задачи: учебное пособие / С. И. Трушин. – М.: Издательство АСВ, 2008. – 256 с.<br>4. Кузьмин М.А. Прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций. Теория и практикум. Решение задач механики методом конечных элементов / М.А. Кузьмин, Д.Л. Лебедев, Б.Г. Попов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2008. – 160 с.<br>5. Морозов Е.М. Метод конечных элементов в механике разрушения / Е.М. Морозов, Г.П. Никишков. – Изд. 2-е, испр. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 254 с.  |

## **Механика материалов**

1. Растворение и сжатие;
2. Кручение;
3. Геометрические характеристики поперечных сечений стержня;
4. Изгиб стержней;
5. Перемещения в стержневой системе при произвольной нагрузке;
6. Раскрытие статической неопределенности стержневых систем методом сил;
7. Основы теории напряженного и деформированного состояний;
8. Критерии пластичности и разрушения;
9. Толстостенные трубы;
10. Пластины и оболочки;
11. Основы расчета элементов конструкций, работающих за пределами упругости;
12. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях;
13. Устойчивость равновесия деформируемых систем;
14. Методы экспериментального исследования деформированного и напряженного состояния.

## **Литература для подготовки**

1. Беляев Н.М. Сопротивление материалов / Н.М. Беляев. – Главная редакция физико-математической литературы изд-ва "Наука", 1976 г. - 608 с.
2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов : учебник для вузов / В.И. Феодосьев. – 18-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 542 с. : ил. - (Terra Mechanica). - ISBN 978-5-7038-5671-0.
3. Тимошенко С.П. Сопротивление материалов. т. 1 Элементарная теория и задачи / С.П. Тимошенко, – Главная редакция физико-математической литературы изд-ва "Наука", 1965 г. - 364 с.
4. Тимошенко С.П. Сопротивление материалов. т. 2 Более сложные вопросы, теория и задачи / С.П. Тимошенко, – Главная редакция физико-математической литературы изд-ва "Наука", 1965 г. - 480 с.

## **Экономика предприятия**

1. Предприятие и его роль в обществе. Цели создания и функционирования предприятия. Ресурсы, используемые для достижения целей предприятия. Производственные и рыночные связи предприятия. Предпринимательская деятельность.
2. Виды предприятий и их классификация в Российской Федерации.
3. Среда функционирования предприятия. Факторы внешней и внутренней среды предприятия.
4. Виды и формы предпринимательской деятельности.
5. Организационно-правовые и организационно-экономические формы организации бизнеса. Порядок образования и ликвидации предприятия.
6. Общественные формы организации производства: концентрация, кооперация, специализация.
7. Производственный процесс: понятие, содержание, виды. Принципы организации производственного процесса. Производственный цикл.
8. Типы организации производства (единичное, серийное, массовое).
9. Производственная структура предприятия, типы производственной структуры: предметная, технологическая, смешанная. Генеральный план предприятия.
10. Производственная программа предприятия, ее разделы и показатели. Товарная, валовая продукция, объем реализованной продукции, объем валового и внутризаводского оборотов.
11. Производственная мощность предприятия. Показатели использования производственной мощности. Среднегодовая, фактическая и проектная производственные мощности.
12. Ресурсы предприятия. Внеоборотные активы.
13. Основные фонды предприятия. Классификация основных фондов. Активная и пассивная части основных фондов. Учет основных фондов в натуральном и стоимостном выражении.
14. Виды оценки (стоимости) основных производственных фондов (ОПФ) предприятия.
15. Износ основных производственных фондов предприятия, виды износа.
16. Понятия амортизации ОПФ и амортизационного фонда. Методы начисления амортизации ОПФ.
17. Показатели учета движения ОПФ. Показатели эффективности использования ОПФ. Улучшение использования ОПФ.
18. Оборотные средства предприятия: понятие, состав, структура и кругооборот.
19. Нормируемые оборотные средства предприятия. Нормы и нормативы оборотных средств по сырью, основным материалам, полуфабрикатам, вспомогательным материалам, таре, запчастям, НЗП, готовой продукции.
20. Показатели эффективности использования оборотных средств. Ускорение оборачиваемости.
21. Понятия «трудовые ресурсы», «трудовой потенциал». Персонал предприятия – основные характеристики, классификация по различным признакам.
22. Показатели движения персонала на предприятии. Текущесть кадров.
23. Производительность труда – показатели и методы их расчета. Пути повышения производительности труда на предприятии.
24. Организация оплаты труда на предприятии. Форма и системы оплаты труда. Тарифная система оплаты

- труда и ее характеристики.
25. Повременная система оплаты труда.
  26. Сдельная система оплаты труда.
  27. Нормирование труда, его сущность и задачи. Нормирование и оплата труда.
  28. Затраты предприятия. Сущность и классификация затрат.
  29. Текущие затраты предприятия. Группировка текущих затрат по экономическим элементам и ее значение.
  30. Текущие затраты предприятия. Классификация затрат по отношению к объему выпуска продукции: характеристика условно-переменных, условноПостоянных и совокупных затрат. Понятие предельных затрат.
  31. Понятие себестоимости продукции. Структура себестоимости по статьям калькуляции.
  32. Ценовая политика предприятия: понятие и цели. Цена, виды цен. Ценообразование и типы рынков. Ценообразующие факторы.
  33. Этапы формирования цен на продукцию предприятия.
  34. Методы и модели формирования цен на продукцию предприятия.
  35. Понятие эффекта и эффективности. Прибыль предприятия – понятие и виды. Схема формирования чистой прибыли. Направления использования чистой прибыли.
  36. Зависимость затраты-объем-прибыль (CVP –анализ). Анализ безубыточности.
  37. Показатели рентабельности – понятие и назначение. Виды рентабельности. Пути повышения показателей рентабельности.
  38. Понятие конкурентоспособности предприятия. Факторы конкурентоспособности.
  39. Понятие конкурентоспособности продукции. Факторы конкурентоспособности.
  40. Понятие и показатели качества продукции. Управление качеством. Петля качества.
  41. Общие функции управления: их перечень и характеристика.
  42. Планирование на предприятии. Стратегическое, текущее и оперативное планирование. Принципы планирования.
  43. Инвестиционная деятельность предприятия. Понятие, классификация инвестиций. Инвестиционный цикл.
  44. Источники финансирования инвестиционной деятельности.
  45. Понятие и назначение инвестиционного проекта. Структура бизнес-плана инвестиционного проекта.
  46. Экономическая эффективность инвестиций. Виды эффективности.
  47. Показатели оценки эффективности инвестиционных проектов. Процедура дисконтирования и наращивания (компаундингования).
  48. Учет на предприятии: понятие, назначение. Виды учета: управленческий, бухгалтерский, статистический, налоговый.
  49. Аналитическая деятельность на предприятии. Основные формы бухгалтерской отчетности. Показатели финансово-хозяйственной деятельности предприятия: платежеспособности, финансовой устойчивости, деловой активности, рентабельности.
  50. Виды контроля: предварительный, текущий и последующий (заключительный). Системы контроля с обратной связью.

#### **Литература для подготовки**

1. Экономика предприятия [Электронный ресурс]: онлайн-курс. Ч. 1 / С. Б. Сулоева, Е. Е. Абушова, Т. А. Богданова [и др.] ; СПбПУ Петра Великого, ИПМЭиТ, Санкт-Петербург, 2017  
<https://openedu.ru/course/spbstu/ECOMAN1/>
2. Экономика предприятия: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ под ред.В.Я. Гонфинкеля – М: ЮНИТАДАНА, 2014.
3. Экономика предприятий (организаций): учебник /А.И. Нечитайло, А.Е. Карлик – М: КноРус, 2014.
4. Нечитайло А.И. Экономика предприятия: учебник для бакалавров. – Москва: Феникс , 2016. ISBN 978-5-222-25894-1
5. Экономика предприятия. Методы учета затрат, планирования и бюджетирования : учебное пособие / [С. Б. Сулоева, Е. Е. Абушова, Т. А. Богданова [и др.] ; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, [Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли] Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019 120, [1] с. : ил., табл.; 20

#### **Критерии оценивания вступительного испытания**

Вступительное испытание представляет собой набор тестовых заданий, отражающий вопросы по основным разделам трех дисциплин:

- Вычислительная механика (30 баллов);
- Механика материалов (40 баллов);
- Экономика предприятия (30 баллов).

Тестовые задания выполняются без использования вспомогательных учебных материалов.

#### **Типы тестовых заданий**

По способу ответа тестовые задания могут быть следующих основных типов:

- закрытые тестовые вопросы, в которых абитуриент должен выбрать из предложенных вариантов один или несколько правильных ответов или ввести значение (по 5 баллов за каждый вопрос);
- открытые тестовые вопросы, в которых абитуриент должен ввести развернутый ответ на поставленный

вопрос (по 10 баллов за каждый вопрос).

Тестовые вопросы подразделяются на 3 блока:

Блок 1. Вычислительная механика

Количество тестовых вопросов – 5, в том числе:

- закрытые тестовые задания – 4;
- открытые тестовые задания - 1.

Блок 2. Механика материалов

Количество тестовых вопросов – 7, в том числе:

- закрытые тестовые задания – 6;
- открытые тестовые задания - 1.

Блок 3. Экономика предприятия

Количество тестовых вопросов – 6, в том числе:

- закрытые тестовые задания – 6.

Общее количество вопросов – 18.

Общая сумма баллов – 100 баллов.

### **Рабочая группа**

Председатель предметной комиссии:

директор ПИШ ЦИ, А.И. Боровков

Составители:

директор ВШПЦТ ПИШ ЦИ, В.А. Левенцов

доцент ВШПЦТ ПИШ ЦИ, И.А. Керестень