

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

**Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПМЭиТ



В.Э. Щепинин

\_\_\_\_\_ 2020 г.

## **ПРОГРАММА**

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру  
по направлению подготовки / образовательной программе**

**09.04.04 «Программная инженерия»**

**09.04.04\_03 Машинное обучение в управлении бизнесом,**

---

*Код и наименование направления подготовки / образовательной программы*

Санкт-Петербург  
2020

## АННОТАЦИЯ

Программа содержит перечень тем (вопросов), вошедших в содержание тестовых заданий вступительного испытания в магистратуру по направлению 09.04.04 «Программная инженерия», ООП 09.04.04\_03 Машинное обучение в управлении бизнесом.

Вступительное испытание, оценивается по стобалльной шкале и состоит из двух блоков:

- междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной форме и/или дистанционно (**максимальный балл – 60**);

- портфолио, требования к которому включается в программу вступительного испытания по соответствующей образовательной программе (**максимальный балл – 40**).

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена – **30 баллов (50%)**.

Руководитель ОП

С.В. Широкова

Составители:

Директор Высшей школы

управления и бизнеса, профессор

И.В. Ильин

доцент

О.Ю. Ильяшенко

доцент

С.В. Широкова

доцент

О.А. Пономарева

доцент

О.В. Попова

ст. преподаватель

Р.С. Марченко

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методическим советом ИИМЭиТ (протокол № 5 от « 07 » октября 2020 г.).

# 1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

- 1.1. Моделирование бизнес-процессов.
- 1.2. Базы данных.
- 1.3. Статистика.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

### 2.1. Моделирование бизнес-процессов

Темы (вопросы)

1. Преимущества процессного подхода к управлению организацией
2. Основные определения процессного подхода.
3. Функционально-ориентированные и процессно-ориентированные организации.
4. Понятие бизнес-процесса.
5. Процессный подход и циклы управления процессами.
6. Теоретические основы управления процессами
7. Системный подход. Организация как система. Подсистемы организации.
8. Структурный анализ.
9. Концепция Business Process Management. Жизненный цикл управления процессами в BPM.
10. Процесс и его компоненты.
11. Свойства процессов.
12. Классификация процессов.
13. Понятие о моделировании деятельности и моделировании бизнес-процессов организации.
14. Общие принципы моделирования.
15. Понятие методологии моделирования бизнес-процессов.
16. Классификация методологий.
17. Понятия модели, объекта модели и связи.
18. Использование эталонных и референтных моделей.
19. Выбор методологии и инструментальной системы моделирования бизнес-процессов.
20. Методология IDEF.
21. Объекты и связи в IDEF0.
22. Правила оформления диаграмм.
23. Назначение методологии IDEF3.
24. Назначение методологии DFD.

- 25.Методология ARIS.
- 26.Основные виды моделей и нотации в методологии ARIS.
- 27.Методология BPMN.
- 28.Модели стратегического планирования. Метод BSC.
- 29.Событийная цепочка процесса (EPC).
- 30.Описание организационной структуры.

Литература для подготовки:

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. Режим доступа:  
<http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts>
2. Репин, В.В., Елиферов, В.Г. Бизнес-процессы: Регламентация и управление: Учебник / В.Г. Елиферов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 319 с.
3. Репин, В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление / В.В. Репин. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. - 512 с.
4. Р 50.1.028-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. 2001
5. <http://www.aris-portal.ru> – сайт, посвященный методологии ARIS.
6. <http://www.idef.ru> – сайт, посвященный методологии IDEF.
7. <http://www.bpmn.org/> - сайт, посвященный методике BPMN

## 2.2. Базы данных

Темы (вопросы):

1. Основные понятия теории баз данных: база данных, банк данных, система баз данных, СУБД, администратор данных, администратор баз данных.
2. Классификация баз данных.
3. Реляционная модель данных: реляционные объекты данных (основные понятия и определения), свойства реляционных отношений
4. Целостность реляционных данных: понятие «потенциальный» «первичный» и «альтернативный» ключи, «внешний ключ», правило целостности объектов.
5. Типы связей между отношениями.
6. Объекты СУБД MS Access (таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы): структура и назначение.
7. Типы данных в MS Access.
8. Язык запросов QBE (основные понятия и операторы).
9. Язык запросов SQL. Характеристика языка SQL (основные понятия, функции, общие правила синтаксиса языка, основные команды).
10. SQL Server: синтаксис и основные команды, запросы и фильтры, процедуры и динамические запросы, функции и триггеры.
11. Основные понятия реляционной алгебры, операции реляционной алгебры.
12. Определение понятия «нормализация данных». Цели нормализации. Аномалии модификации. Корректные и некорректные декомпозиции отношений.
13. Теорема Хита.
14. Первая нормальная форма.
15. Вторая нормальная форма.
16. Третья нормальная форма.
17. Нормальная форма Бойса-Кодда.
18. Многозначные зависимости. Теорема Фейджина.
19. Четвертая нормальная форма.
20. Пятая нормальная форма.
21. Логическое проектирование баз данных: элементы ER-модели (сущности, подтипы сущностей, связи, атрибуты, домены, ключи: понятие, типы).
22. Расширенная модель сущность-связь (сущности, подтипы сущностей, типы связей).
23. Стандарт IDEF1X
24. Стандарт UML.

25. Case-средства (обзор, функции, достоинства, недостатки).
26. Характеристика языка SQL (основные понятия, функции, общие правила синтаксиса языка, основные команды).
27. Понятие «хранилища данных». Требования, предъявляемые к хранилищам данных. Области применения хранилищ данных. Общие свойства хранилищ данных.
28. Таблицы фактов и измерений. Структура хранилища данных (модели «звезда», «снежинка»).
29. Понятие BI-система. Назначение BI-систем. Обзор BI-систем.
30. Понятие Big Data. Основные характеристики Big Data.

Литература для подготовки:

1. Роб П., Корнел К. Системы баз данных: проектирование, реализация и управление. — 5-е изд., перераб. и доп.: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 1040с.: ил.
2. Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных. 9-е изд. — СПб.: Питер, 2005. — 859с.: ил.
3. Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. Представление знаний в информационных системах: Москва: Академия, 2017.
4. Oleg Troyansky, Tammy Gibson, Charlie Leichtweis, Lars Bjork - QlikView your business \_ an expert guide to business discovery with QlikView and Qlik Sense (2015, Wiley)
5. В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. Управление данными. Москва: Лань, 2015. - 432 с.

## 2.3. Статистика

Темы (вопросы):

1. Предмет, метод, задачи статистики.
2. Организация Федеральной службы государственной статистики в России.
3. Понятие статистической совокупности – основа статистической методологии.
4. Единицы совокупности, признаки единиц совокупности, их классификация.
5. Статистическое наблюдение, его виды и формы.
6. Группировка – важный этап статистического исследования. Виды и задачи группировок.
7. Виды статистических показателей.
8. Типы средних, области их применения.
9. Ряды распределения, вариационные ряды, правила их построения.
10. Графическое изображение рядов распределения.
11. Характеристики центра (центральной тенденции) распределения.
12. Характеристики структуры распределения.
13. Понятие и значение наличия вариации, необходимость оценки вариации.
14. Понятие дисперсии. Правило сложения дисперсий.
15. Показатели формы распределения.
16. Необходимость комплексной оценки эмпирических распределений.
17. Выборочное наблюдение, его виды и роль в современных статистических (социологических, маркетинговых и др.) исследованиях.
18. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки.
19. Средняя и предельная ошибки выборки.
20. Определение доверительных интервалов для генеральной средней и генеральной доли.
21. Оценка статистических гипотез.
22. Задачи корреляционно-регрессионного анализа, условия его применения.
23. Показатели тесноты связи: коэффициенты корреляции, детерминации, эмпирическое и теоретическое корреляционные отношения.

24. Парная линейная регрессия. Коэффициенты регрессии: основной метод расчета, содержательная интерпретация.
25. Оценка статистической значимости параметров уравнения и уравнения в целом.
26. Уравнение множественной регрессии. Понятие и значение коллинеарности.
27. Отбор факторов в уравнение множественной регрессии. Матрица парных коэффициентов корреляции.
28. Практическое использование результатов корреляционно-регрессионного анализа.
29. Задачи изучения временных рядов, их виды, элементы временного ряда.
30. Показатели изменения уровней временных рядов: цепные и базисные показатели, их взаимосвязь.
31. Средние характеристики временного ряда.
32. Понятие тренда, критерии выбора вида трендовой модели.
33. Оценка качества уравнений тренда. Автокорреляция остатков.
34. Прогнозирование (экстраполяция) на основе уравнения тренда. Оценка качества прогноза.
35. Особенности уравнений авторегрессии.
36. Факторно-временные модели временных рядов, проблемы их построения.
37. Статистические индексы: общие и индивидуальные. Агрегатные индексы цен и физического объема. Индексы средние из индивидуальных.
38. Системы взаимосвязанных индексов. Правило выбора весов при построении системы индексов.
39. Индексы Ласпейреса и Пааше.
40. Индексный анализ средних величин. Индекс структуры.

Литература для подготовки:

1. Теория статистики: учебник / Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин и др.; ред. Р.А. Шмойловой. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 656с.
2. Теория статистики: учебник / ред. Г.Л. Громько. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 476с.
3. Статистика: учебник для академического бакалавриата / ред. И.И. Елисеева. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 572с.



### 3. ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП



\_ С.В. Широкова

« 28 » октября 2020 г.

### ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

по направлению подготовки / образовательной программе

**09.04.04 «Программная инженерия»**

**09.04.04\_03 Машинное обучение в управлении бизнесом**

---

*Код и наименование направления подготовки / образовательной программы*

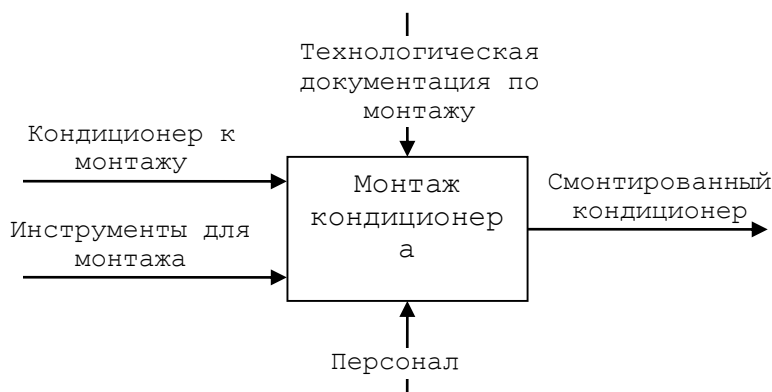
#### Блок 1. Моделирование бизнес-процессов

1. Что такое BSC (Balanced Scorecard):
  - a. это система взаимосвязанных моделей бизнес-процессов компании
  - b. это подход к проектированию системы управления предприятием, включающий моделирование целей, бизнес-процессов, организационной структуры и информационных систем
  - c. это подход к проектированию системы управления предприятием, разработанный компанией Business Studio
  - d. это система стратегического управления компанией на основе измерения и оценки её эффективности по набору оптимально подобранных показателей
  
2. Что такое доминирование на модели IDEF0:
  - a. Блоки размещаются на диаграмме по степени важности или

очередности выполнения

- b. Приоритет при выделении ресурсов
- c. Сортировка блоку по объему затрат
- d. Сортировка блоков по объему выделяемых затрат

3. Какая стрелка присоединена к неправильной грани блока процесса?



- a. Инструменты для монтажа (могут использоваться многократно)
- b. Персонал
- c. Кондиционер к монтажу
- d. Смонтированный кондиционер
- e. Технологическая документация по монтажу.

4. Регламент бизнес-процесса – это...

## Блок 2. Базы данных

1. "Сущностью" в теории ER-моделирования называют:

- a. совокупность значений определенного атрибута отношения
- b. атрибут, все значения которого в отношении уникальны
- c. класс однотипных объектов, информация о которых должна быть учтена в модели
- d. набор осмысленных ассоциаций между объектами разных типов

2. Какое из представленных утверждений является правилом ссылочной целостности?

- a. база данных не должна содержать несогласованных значений внешних ключей.
- b. база данных может иметь любые значения внешних ключей.
- c. база данных может иметь любые значения потенциальных ключей.
- d. потенциальные ключи могут принимать null-значения.

3. К основным характеристикам языка SQL относят:

- e. ориентирован на табличное представление данных
- f. требует знаний об организации хранения данных
- g. является инструментом извлечения и обработки данных
- h. не требуется текстовый редактор

4. Установите соответствие между этапом проектирования базы данных и типом формируемой модели в результате реализации этапа.

Логическое проектирование	Инфологическая модель
Физическое проектирование	Даталогическая модель
Концептуальное проектирование	Физическая модель

### Блок 3. Статистика

1. Согласно данным исследования цен конкурентов средний уровень цен на конкретный товар составил 20900 руб., модальная величина - 23200 руб.

Распределение обследуемой совокупности:

- a. с левосторонней асимметрией;
- b. умеренно симметричное;
- c. с правосторонней асимметрией;
- d. симметричное.

2. В процессе технического контроля из партии готовой продукции методом случайного отбора было отобрано и проверено 80 изделий, из которых 4 оказались бракованными. Можно ли с вероятностью 0.954 утверждать, что доля брака во всей партии не превысит 7%:

- a. да;
- b. не достаточно данных;
- c. нет;
- d. ситуация неопределенности.

3. Показателем, характеризующим величину изменения признака - результата при изменении на единицу признака - фактора, является:

- b. а. коэффициент детерминации;
- c. коэффициент корреляции;
- d. коэффициент регрессии;
- e. корреляционное отношение.

4. Для оценки работы менеджеров проводился КРА влияния размера территорий, обслуживаемых менеджерами, на объемы продаж. Результаты представлены в таблице:

Regression Summary for Dependent Variable: продажи						
R= ,89258216 R <sup>2</sup> = ,79670292 Adjusted R <sup>2</sup> = ,76766048						
F(1,7)=27,432 p<,00120 Std.Error of estimate: 500,37						
N=9	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(7)	p-level
Intercept			1371,744	362,0053	3,789292	0,006809
г	0,892582	0,170418	0,237	0,0452	5,237592	0,001202

Что можно сказать о статистической значимости параметров уравнение регрессии:

- а . оба параметра статистически значимы.
- б . оба параметра статистически незначимы.
- с . статистически значима только величина коэффициента регрессии.

имеющиеся данные не позволяют оценить значимость параметров.

5. Коэффициент роста доходов консолидированного бюджета (млн. руб.) в России в 2014 году по сравнению с 2013 годом составили 1,095, в 2015 по сравнению с 2014 – 1,006. Чему равен темп роста доходов в 2015 году по сравнению с 2013 годом.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПОРТФОЛИО ПОСТУПАЮЩЕГО

**Портфолио** предоставляется в полном объеме в бумажном и/или электронном виде **не позднее чем за три рабочих дня** до междисциплинарного экзамена.

В портфолио указываются достижения поступающего в научной и образовательной областях, в интеллектуальных и/или творческих конкурсах, соответствующие образовательной программе направления подготовки 38.03.05 «Программная инженерия»:

Документы, подтверждающие достижения поступающего предоставляются в виде электронного образа документа в формате PDF (Portable Document Files). Электронный образ документа должен обеспечивать визуальную идентичность его бумажному оригиналу в масштабе 1:1.

Качество представленных электронных образов документов должно позволить в полном объеме прочитать текст документа. Если бумажный документ состоит из двух или более листов, электронный образ такого бумажного документа формируется **в виде одного файла**.

Электронные образы документов, подтверждающие достижения поступающего, располагаются **в строгом соответствии с порядковым номером данного достижения** в таблице.

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Количество баллов
1.	Мотивационное письмо, включая резюме об учебной, научной, профессиональной деятельности	Мотивационное письмо	2
2.	Статьи, индексируемые в Scopus и Web of Science (количество статей суммируется): только опубликованные и проиндексированные	ссылка на публикацию на сайте <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	8
3.	Статьи ВАК (количество статей суммируется): только опубликованные и проиндексированные в e-library	ссылка на публикацию на сайте <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	6
4.	Статьи, индексируемые в РИНЦ, кроме ВАК (количество статей суммируется): только опубликованные и проиндексированные в e-library	ссылка на публикацию на сайте <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	4
5.	Наличие статуса победителя (личное первенство) международных,	диплом победителя	8

	всероссийских, региональных студенческих олимпиад		
6.	Наличие статуса победителя (командное первенство) международных, всероссийских, региональных студенческих олимпиад	диплом победителя (в случае командного первенства в дипломе должны быть перечислены все участники команд)	6
7.	Наличие статуса призера (личное первенство) международных, всероссийских, региональных студенческих олимпиад	диплом призера	6
8.	Наличие статуса призера (командное первенство) международных, всероссийских, региональных студенческих олимпиад	диплом призера (в случае командного первенства в дипломе должны быть перечислены все участники команды)	3
9.	Наличие именного сертификата ФИЭБ	сертификат ФИЭБ	3
10.	Наличие статуса победителя Школы магистров СПбПУ	диплом победителя	3
11.	Сертификат, подтверждающий владение иностранным языком	Сертификат (TOEFL, IELTS )	3
12.	Наличие международных стажировок, включая международные научные школы	документ о прохождении стажировки	3
13.	Диплом победителя научной конференции / выставки (международные, всероссийские, региональные)	диплом победителя	3
14.	Документы, подтверждающие получение повышенной стипендии (Президента, Правительства РФ, Ученого совета университета, за учебную, научную и др. виды деятельности) при обучении по образовательным программам бакалавриата	приказы о назначении на стипендию	2

Для сканирования документов необходимо использовать режим сканирования с разрешением 300 точек на дюйм. Не допускается представление нечитаемых отсканированных изображений документов, а также изображений, содержащих потери значимых частей документа (текстовые области, подписи, оттиски печатей и т.д.).

Сумма баллов, начисленных поступающему за портфолио, не может быть более 40 баллов.

В случае предоставления недостоверной информации и/или работы, содержащей неправомерные заимствования (плагиат), либо работы, выполненные иным лицом, поступающий несет ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации. При этом в случае установления данных фактов, приемная комиссия вправе выставить поступающему низший балл за портфолио – 0 (ноль) баллов.

Баллы, начисленные за портфолио, включаются в сумму баллов вступительного испытания.

При получении по междисциплинарному экзамену результата ниже минимального балла, портфолио не рассматривается и не суммируется с результатом междисциплинарного экзамена

После проведения междисциплинарного экзамена абитуриента информируют о результатах междисциплинарного экзамена и баллах, набранных за портфолио. Итоговая сумма вступительного испытания не может превышать 100 баллов.

В случае несогласия с результатом вступительного испытания абитуриент подает апелляцию на вступительное испытание, в т.ч. на результат междисциплинарного экзамена и/или оценку баллов за портфолио.