

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОГЛАСОВАНО

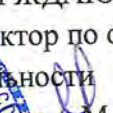
И.о. директора ИШИТР


А.С. Фадеев

« » _____ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности


М.А. Соловьев

_____ 2022г.



**Программа вступительных испытаний в магистратуру
по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия»**

Руководитель ООП
«Технологии и анализ больших данных»



Е.И. Губин

Руководитель ООП
«Автономные интеллектуальные системы»



А.В. Погребной

АННОТАЦИЯ

Направление подготовки магистров 09.04.04 «Программная инженерия»

Обеспечивающее подразделение:

Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Губин Евгений Иванович

Тел. +7 (3822) 701777 вн.т. 4414

E-mail: gubine@tpu.ru

Обеспечивающее подразделение:

Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Погребной Александр Владимирович

Тел. +7 (3822) 701777 вн.т. 1157

E-mail: pogrebnoy@tpu.ru

Программа вступительных испытаний (ВИ) по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (основные образовательные программы «Технологии и анализ больших данных» (трек «Технологии больших данных», «Анализ данных в разработке и тестировании программного обеспечения»), «Автономные интеллектуальные системы» сформирована на основе Федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень «Бакалавриат»).

Целью вступительного испытания является отбор граждан, наиболее способных и подготовленных к освоению выбранной программы по направлению подготовки, а также обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня магистратуры.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ

ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ

Вступительное испытание для лиц, поступающих на обучение по программе подготовки магистратуры в рамках направления 09.04.04 «Программная инженерия» проводится в форме устной беседы (Собеседования), по итогам которого комиссия заполняет протокол (Приложение 1).

Собеседование проводится экзаменационной комиссией с каждым поступающим (абитуриентом) индивидуально. Абитуриенту задаются вопросы, которые позволяют оценить уровень развития базовых инженерных (общепрофессиональных) компетенций.

Критерии оценки собеседования доводятся до сведения абитуриентов не менее чем за 3 месяца до начала вступительного испытания.

На каждого абитуриента отводится не более 30 мин. Собеседование с каждым абитуриентом включает 4 вопроса – по одному случайно выбранному вопросу из разделов программы вступительного испытания – «Содержание разделов и тем программы вступительного испытания».

Вступительное испытание в форме устного собеседования проводится экзаменационной комиссией и может быть организовано на специальных площадках (в аудитории)

или дистанционно. При необходимости, процедуру проведения вступительного испытания (в дистанционной форме) контролирует наблюдатель.

В день проведения вступительного испытания абитуриенты допускаются в аудиторию, где проводится вступительное испытание, согласно списку, в котором за каждым абитуриентом закрепляется время проведения собеседования.

Процедура проведения сдачи вступительного испытания в дистанционной форме регламентируются документами в действующей редакции, утвержденными приказами ректора: Положением о проведении вступительных испытаний в магистратуру ТПУ и Порядком проведения вступительных испытаний.

Экзаменационная комиссия вправе задать 1-2 дополнительных вопроса, направленных на уточнение ответов из того же блока программы вступительных испытаний, которые фиксируются в Протоколе и могут повлиять на конечную оценку основного вопроса. В конце собеседования оформляется Протокол заседания экзаменационной комиссии (Приложение 1) и результат доводится до абитуриента под его роспись.

Абитуриент, не согласный с оценкой, полученной на вступительном испытании и (или) в связи с нарушением процедуры проведения вступительного испытания имеет право подать апелляцию. Процедура подачи и рассмотрения апелляции регламентируется Положением об апелляционной комиссии в действующей редакции, утвержденной приказом ректора.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100.

Минимальное итоговое количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 56.

Итоговое количество баллов определяется как сумма баллов за ответы на каждый из вопросов, с учетом заданных дополнительно.

Ответ на каждый из вопросов оценивается экзаменационной комиссией отдельно с учетом следующих критериев:

Баллы	Критерии
0-7	Абитуриент плохо ориентируется по темам заданных вопросов и/или не владеет материалом по заданным вопросам: в ответах нет четких определений теоретических положений, не может провести анализ по заданной теме.
8-14	Абитуриентом даны неполные ответы на вопросы. Ответы на дополнительные вопросы даны неверно или не полностью; для формулирования правильного ответа абитуриенту требуются наводящие вопросы; продемонстрировано умение анализировать, однако результаты анализа содержат неточности и не подкреплены пояснениями (выводами, комментариями).
15-20	Абитуриентом даны верные ответы на вопросы по билету. Ответы получены на дополнительные вопросы в рамках тем программы ВИ: ответы содержат незначительные ошибки, но изложены последовательно, аргументировано; продемонстрировано умение анализировать и делать выводы, однако с незначительными ошибками или неполно.
21-25	Абитуриентом даны исчерпывающие ответы на вопросы, получены ответы на дополнительные вопросы: представлены верные ответы, которые изложены последовательно, аргументировано и с примерами (пояснениями); продемонстрировано умение анализировать и делать выводы, отстаивать свою точку зрения.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Темы для собеседования в рамках предметной области «Технологии и анализ больших данных» и «Автономные интеллектуальные системы»

Раздел 1. Для ООП «Технологии и анализ больших данных»

Блок 1. Для трека «Технологии больших данных»

1. Дайте определение «Больших данных», приведите примеры из различных областей бизнеса, где они используются.
2. Дайте определение, что значит выборка «репрезентативная». Почему важно уметь «создавать» репрезентативную выборку? А если выборка не репрезентативная, то что из этого следует?
3. Какие отрасли и технологии связаны с «Большими данными»? Приведите примеры и объясните преимущества использования «Больших данных» в бизнесе.
4. Какие компьютерные технологии используются для работы с «Большими данными»? Приведите примеры.
5. Дайте определение Data Mining. В каких областях индустрии используются технологии Data Mining? Приведите пример.
6. В чем отличие «Озера данных» от «Хранилища данных»? Можно ли для прогнозного анализа использовать исходные данные напрямую из «Озера данных»? Приведите пример.
7. Что в программировании понимают под термином «тип данных» и почему это необходимо знать? Приведите пример.
8. Опишите основные форматы исходных данных. Почему при решении задач прогнозного анализа рекомендуется определять форматы исходных данных?
9. Что является целью в задачах классификации? Покажите это на примерах. Какие статистические технологии используются в задачах классификации?
10. Дайте определение средней, медианы, стандартного отклонения. Почему при работе с данными необходимо предварительно проводить описательную статистику? Приведите примеры.

Блок 2. Для трека «Анализ данных в разработке и тестировании программного обеспечения»

1. Что включает в себя регрессионный анализ и для каких задач он наиболее часто используется? Приведите пример.
2. Что включает в себя понятие «описательная статистика»? Какие статистики она в себя включает? Приведите пример.
3. Для чего служит «корреляционный анализ» и в каких целях он выполняется? Приведите пример.
4. Какие компьютерные технологии и программы Вы использовали в своей практике? Какие задачи решали?
5. Объясните, зачем используется кластерный анализ и можно ли его отнести к статистической обработке данных?
6. Приведите пример использования кластерного анализа в разных дисциплинах. В чем преимущество использования данного метода по сравнению с другими статистическими процедурами, например, регрессией?
7. Что такое тип данных во входных переменных? Почему его необходимо знать для прогнозного анализа?

8. Опишите основные форматы данных. Почему его необходимо знать для прогнозного анализа?
9. Является ли подстановка средних значений вместо пропусков в исходных данных (missing) допустимым? Почему и когда это необходимо делать?
10. Дайте определение средней, медианы, стандартного отклонения. Покажите эти статистики на примере (графике).

Раздел 2. Для ООП «Автономные интеллектуальные системы»

1. Что такое выброс и внутренняя ошибка? Объясните, как их обнаружить, и что бы вы делали, если нашли их в наборе данных.
2. Дайте определение нормальному закону распределения. Какие свойства нормального закона распределения Вы можете привести? Приведите пример.
3. Как вы обрабатываете пропуски? Какие методы подстановки вы рекомендуете?
4. Приведите пример, когда медиана лучше описывает данные, чем среднее значение.
5. Что такое «Закон больших чисел»? Дайте Ваше определение. Какое значение имеет данный закон для анализа больших данных?
6. Как рассчитать необходимый размер выборки? Приведите формулу.
7. Для чего при анализе данных используют выборки, а не всю популяцию? Как уменьшить количество ошибок при выборке?
8. Что такое выброс в данных и стоит ли их учитывать при построении прогнозных моделей? Почему необходимо их анализировать?
9. Является ли подстановка средних значений вместо пропусков допустимым и почему? Можно ли использовать другие статистики?
10. В каких случаях имеет место распределение Гаусса? Для каких данных это распределение корректно? Покажите это на графике.

Рекомендации по подготовке к вступительному испытанию

Раздел 1. Технологии и анализ больших данных

Основная литература

1. Ын, А. Теоретический минимум по Big Data. Всё что нужно знать о больших данных : практическое руководство / А. Ын, К. Су. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 208 с. - (Серия «Библиотека программиста»). - ISBN 978-5-4461-1040-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1760820> (дата обращения: 02.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Григорьев, А. А. Передача, хранение и обработка больших объемов научных данных : учебное пособие / А.А. Григорьев, Е.А. Исаев, П.А. Тарасов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1073525. - ISBN 978-5-16-015985-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1949057> (дата обращения: 02.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Дудин, М. Н. Статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Н. Дудин, Н. В. Лясников, М. Л. Лезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 374 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8908-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433994> (дата обращения: 02.02.2023).

Дополнительная литература

1. Дудин, М. Н. Статистика : учебник и практикум для вузов / М. Н. Дудин, Н. В. Лясников, М. Л. Лезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 374 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8908-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512310> (дата обращения: 02.02.2023). Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука. – М.: изд-во Техносфера, 2011. – 358 с.
2. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных / Юре Лесковец, Ананд Раджараман, Джефффри Д. Ульман ; пер. с англ. А.А.Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 498 с. - ISBN 978-5-97060-190-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027845> (дата обращения: 02.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Автоматические системы транспортных средств : учебник / В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, В.С. Макаров, А.В. Тумасов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-696-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1931507> (дата обращения: 02.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

Раздел 2. Автономные интеллектуальные системы

Основная литература

1. Автоматические системы транспортных средств : учебник / В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, В.С. Макаров, А.В. Тумасов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 352 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-696-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1931507> (дата обращения: 02.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Белиовская, Л.Г Основы машинного зрения в среде LabVIEW : учебный курс / Л.Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 88с. - ISBN 978-5-97060-533-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032281> (дата обращения: 02.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект : учебное пособие / А. А. Жданов. - 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 362 с. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - ISBN 978-5-00101-655-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094345> (дата обращения: 02.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Григорьев, А. А. Передача, хранение и обработка больших объемов научных данных : учебное пособие / А.А. Григорьев, Е.А. Исаев, П.А. Тарасов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1073525. - ISBN 978-5-16-015985-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1949057> (дата обращения: 02.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных / Юре Лесковец, Ананд Раджараман, Джеффри Д. Ульман ; пер. с англ. А.А.Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 498 с. - ISBN 978-5-97060-190-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027845> (дата обращения: 02.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Борзунов, С. В. Практикум по параллельному программированию : учебное пособие / С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин, А. В. Флегель. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2017. - 236 с. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9909-8050-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860827> (дата обращения: 02.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

СОСТАВИТЕЛИ:

1. Е.И. Губин, к.ф.-м.н., доцент ОИТ ИШИТР
 2. А.В. Погребной, к.т.н., доцент ОИТ ИШИТР
 3. А.Г. Зарубин, к.х.н., доцент ОИТ ИШИТР
 4. С.В. Аксенов, к.т.н., доцент ОИТ ИШИТР
-

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной комиссии

 « ____ » _____ 2023 г.

ПРОТОКОЛ

заседания экзаменационной комиссии

собеседование

по

_____ (код направления, образовательная программа)
 Дата проведения _____ 2023 г.

Поступающий

ФИО

Состав комиссии:

ФИО	Должность
	председатель комиссии

Заданы вопросы (номер билета – _____):

№ п/п	Вопрос	Балл
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
ИТОГО, балл (ов)		

Подписи членов комиссии

ФИО	Подпись

С результатом собеседования _____ (согласен/ не согласен)

_____/_____
 (подпись) (ФИО поступающего)