

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»



Утверждаю:
Председатель приемной комиссии,
ректор ФГБОУ ВО «ЯГТУ»

Е.О. Степанова

19.01.2024

**Программа вступительного испытания в аспирантуру
по научной специальности 2.3.1
«Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»**

ЯГТУ самостоятельно проводит вступительное испытание при приеме на обучение по программам аспирантуры. Вступительное испытание проводится с каждым поступающим индивидуально и состоит из трех этапов: собеседование, владение иностранным языком, портфолио.

Итоговая оценка за вступительное испытание представляет собой сумму баллов за все три этапа.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания и необходимое для участия в конкурсе – 60.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов.

Первый этап – собеседование.

Экзаменационная комиссия в устной форме проводит собеседование по темам, представленным в приложении № 1 к настоящей программе. Цель собеседования – определить готовность поступающего к освоению выбранной программы аспирантуры.

Максимальное количество баллов за этап – 70.

Критерии оценивания этапа:

Оценка от 56 до 70 баллов	соответствует высокому уровню подготовленности поступающего (поступающий исчерпывающе и точно ответил на все вопросы, продемонстрировал отличное владение базовыми знаниями в области выбранного направления)
Оценка от 41 до 55 баллов	соответствует хорошему уровню подготовленности поступающего (поступающий точно и без повторных наводящих вопросов ответил на 60 – 80 % вопросов, продемонстрировал хорошее владение базовыми знаниями в области выбранного направления)
Оценка от 26 до 40 баллов	соответствует удовлетворительному уровню подготовленности поступающего (поступающий точно и без повторных наводящих вопросов ответил на менее 60 % вопросов, продемонстрировал удовлетворительное владение базовыми знаниями в области выбранного направления)

Оценка от 11 до 25 баллов	соответствует неудовлетворительному уровню подготовленности поступающего (поступающий не смог в полной мере продемонстрировать владение базовыми знаниями в области выбранного направления, при этом неудовлетворительно отвечал на заданные комиссией вопросы)
Оценка от 1 до 10 баллов	выставляется за неподготовленность поступающего, проявившуюся в неспособности ответить на большую часть вопросов, заданных комиссией, и/или за грубые ошибки в базовых вопросах
0 баллов	оценка не выставляется в случае отсутствия ответа

Второй этап – владение иностранным языком.

Этап заключается в чтении оригинального текста объемом 1200-1500 печатных знаков без словаря по широкой специальности. Время выполнения задания 10-15 минут. Форма проверки: передача содержания текста на русском языке – поступающий должен продемонстрировать владение общенаучной и специальной лексикой (в том числе терминами), употребительными фразеологическими сочетаниями, характерными для письменной и устной речи, а также знание сокращений, условных обозначений, умение правильно читать формулы, символы и т. п.

Максимальное количество баллов за этап – 20.

Критерии оценивания этапа:

Оценка от 16 до 20 баллов	соответствует высокому уровню подготовленности поступающего (поступающий в течение короткого времени смог верно определить круг рассматриваемых в тексте вопросов, выявить основные факты и логично, структурно и литературно правильно изложить их)
Оценка от 11 до 15 баллов	соответствует хорошему уровню подготовленности поступающего (поступающий в течение короткого времени смог достаточно точно определить круг рассматриваемых в тексте вопросов, выявить основные факты и логично, структурно и литературно правильно изложить их, допустив неточности и/или незначительные ошибки как в содержании, так и в форме построения ответа)
Оценка от 6 до 10 баллов	соответствует удовлетворительному уровню подготовленности поступающего (у поступающего возникли существенные затруднения с просмотровым чтением; допущены значительные ошибки как в содержании, так и в форме построения ответа)
Оценка от 1 до 5 баллов	соответствует неудовлетворительному уровню подготовленности (поступающий практически не владеет просмотровым чтением, испытывает существенные затруднения с изложением содержания текста)
0 баллов	оценка не выставляется в случае отсутствия ответа

Третий этап – портфолио.

Этап заключается в оценке документов (портфолио) при наличии. Портфолио поступающего состоит из документов, подтверждающих исследовательскую деятельность, участие в профильных олимпиадах и конкурсах.

Портфолио представляется в приемную комиссию до завершения срока приема документов в аспирантуру. Документы, поступившие после указанного срока, не рассматриваются.

Максимальное количество баллов за этап – 10.

Критерии оценивания этапа:

Оценка от 0 до 10 баллов	<p>Рассматриваются свидетельства об участии в научных конференциях, олимпиадах, конкурсах научных работ, других наградах и поощрениях. Научные статьи. Свидетельства о государственной регистрации программ - для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем.</p> <p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Учитываются результаты по профилю программы аспирантуры за 2022-2024 годы за исключением тех, которые учтены в качестве индивидуальных достижений (публикации в ядре РИНЦ, публикации ВАК, патенты/заявки).2. Учитываются мероприятия, организаторами которых выступают федеральные, региональные органы исполнительной власти, профессиональные объединения, организации, учредителями которых являются органы власти.3. Статьи в журналах, не входящих в РИНЦ, не рассматриваются.
-----------------------------	--

Перечень тем для подготовки к собеседованию**1. Основы системного анализа**

- 1.1. Понятие о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.
- 1.2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость.
- 1.3. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
- 1.4. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
- 1.5. Основные методологические принципы анализа систем.
- 1.6. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

2. Методы оптимизации

- 2.1. Математическое программирование. Типы экстремумов функций многих переменных, условия локального экстремума. Основные понятия выпуклого программирования.
- 2.2. Постановка задачи оптимизации. Аналитические методы определения безусловного экстремума.
- 2.3. Решение задачи условной оптимизации при ограничениях вида равенств методом неопределенных множителей Лагранжа.
- 2.4. Решение задачи условной оптимизации при ограничениях вида неравенств. Условия Куна-Такера.
- 2.5. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП), экономическая интерпретация. Понятия опорного плана и базиса, вырожденность и невырожденность задач ЛП, основные принципы симплекс метода.
- 2.6. Двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности.
- 2.7. Постановка задачи целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ.
- 2.8. Динамическое программирование. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.

3. Основы теории принятия решений

- 3.1. Методологические основы теории принятия решений. Классификация задач принятия решений.
- 3.2. Структура систем управления с точки зрения принятия управленческих решений.
- 3.3. Формальная постановка задачи принятия решения. Этапы принятия решения. Отличие задач, связанных с принятием решений, от традиционных оптимизационных задач.
- 3.4. Системы поддержки принятия решений: возможности, основные элементы, примеры использования.
- 3.5. Выявление предпочтений ЛПР. Методы оценки и сравнения многокритериальных альтернатив.
- 3.6. Методы принятия индивидуальных решений. Метод ELECTRE. Метод анализа иерархий. Доминирование по Парето. Парето-оптимальные варианты, их свойства.
- 3.7. Особенности структуры множества Парето-Эджворта. Условия Парето-оптимальности. Построение и аппроксимация множества Парето-Эджворта.
- 3.8. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности.

- 3.9. Методы принятия коллективных решений. Метод Дельфи, его преимущества по сравнению с традиционным совещанием.
- 3.10. Задача о голосовании: парадокс Кондорсе, теорема о невозможности Эрроу. Принятие коллективных решений на основе индивидуальных предпочтений участников процесса

4. Обработка информации

- 4.1. Информация. Единицы измерения информации. Количество информации Данные. Структуры данных.
- 4.2. Классификация информационных систем. Программное обеспечение информационных систем.
- 4.3. Операционные системы: назначение, выполняемые функции. Сравнение типов ядер операционных систем. Взаимодействие процессов, многозадачность, алгоритмы синхронизации.
- 4.4. Базовые алгоритмические структуры. Структурный синтез алгоритмов. Языки программирования низкого и высокого уровня. Компиляторы и интерпретаторы.
- 4.5. Типовые алгоритмы обработки массивов данных. Текстовые процессоры. Электронные таблицы.
- 4.6. Базы данных и их реализация. Основные модели, определяющие структуру данных. Принципы построения систем управления базами данных (СУБД).
- 4.7. Основы защиты информации. Методы защиты информации. Понятие электронного документа, электронной подписи.
- 4.8. Параллельные вычисления. Характеристики и применение высокопроизводительных компьютеров. Кластеры и системы распределенных вычислений.
- 4.9. Компьютерные сети и каналы связи. Модель сетевого взаимодействия. Стек протоколов сетевого взаимодействия. Уровни модели OSI и уровни стека TCP/IP.
- 4.10. Виды устройств передачи данных. Методы коммутации. Виды адресов при передаче данных по компьютерным сетям. Функции сетевого уровня передачи данных.

5. Статистика

- 5.1. Случайные величины. Распределение дискретных случайных величин. Характеристики распределений.
- 5.2. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Функции плотности распределения, свойства и квантили одномерной, двумерной и n -мерной нормальной случайной величины.
- 5.3. Распределения хи-квадрат, Стьюдента, Снедекора – Фишера, логнормальное и равномерное.
- 5.4. Генеральная совокупность, выборка и ее основные характеристики (среднее значение, дисперсия, асимметрия, квантили, функции распределения и плотности).
- 5.5. Основные понятия теории статистических оценок и свойства оценок (несмещенность, состоятельность, асимптотическая нормальность, эффективность).
- 5.6. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия.
- 5.7. Метод дисперсионного анализа. Условия применимости дисперсионного анализа. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.
- 5.8. Корреляционно-регрессионный анализ. Этапы выполнения корреляционно-регрессионного анализа. Корреляционное поле. Коэффициент корреляции Пирсона. Ранговая корреляция.
- 5.9. Уравнение регрессии. Вычисление коэффициентов уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Оценка значимости коэффициентов регрессии и проверка адекватности математической модели.
- 5.10. Кластерный анализ. Иерархические методы кластеризации. Итеративные методы кластеризации. Оценка качества кластеризации.

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Системный анализ и принятие решений : учеб. пособие / под ред. В.Н. Волкова и В.Н. Козлова. - М. : Высш. шк., 2004. - 614 с.
2. Методы исследования операций: учеб. пособие /Б.А.Есипов. – СПб.: Лань, 2010.- 253 с.
3. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. 1-е изд., – СПб.: Издательство: Лань, 2012. – 192с.
4. Степанов А.Н. Информатика: учебное пособие для студентов вузов. СПб: Питер, 2008 с. – 764 с.
5. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикл. бакалавриата / В.Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2016. - 479 с.
6. Статистические методы анализа данных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Клячкин. - М.: Финансы и статистика, 2016. - 240 с. // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035830.html>.

Дополнительная:

7. Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 398 с.
8. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций: Учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – М.: Дашков и К, 2013. – 400 с.
9. Рекомендуемые для самостоятельного изучения издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
 - Центр свободного программного обеспечения (СПО) <https://sites.google.com/site/linuxklass>;
 - Научно-техническая библиотека <http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/public/YaBB.pl>.