

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

19.07.2026

**Программа вступительного испытания в аспирантуру
по научной специальности 2.3.3 «Автоматизация и управление
технологическими процессами и производствами»**

ЯГТУ самостоятельно проводит вступительное испытание при приеме на обучение по программам аспирантуры. Вступительное испытание проводится с каждым поступающим индивидуально. 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.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания и необходимое для участия в конкурсе – 70.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100.

Критерии оценивания:

Оценка от 81 до 100 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 61 до 80 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 41 до 60 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 21 до 40 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 20 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.

Перечень тем для подготовки к собеседованию**1. Теория автоматического управления**

- 1.1. Основные понятия теории автоматического управления. Принципы управления. Классификация систем.
- 1.2. Описание состояний и вход-выходное описание динамики объектов и систем управления. Связь различных способов описания (дифференциальные уравнения, передаточные функции, уравнения состояния).
- 1.3. Устойчивость и качество линейных систем автоматического управления.
- 1.4. Типовые законы регулирования и автоматические регуляторы.
- 1.5. Структуры типовых локальных автоматических систем регулирования (АСР) (замкнутая одноконтурная АСР; каскадная АСР; АСР по возмущению; комбинированная АСР; взаимосвязанные АСР).
- 1.6. Характеристика и методы анализа нелинейных систем.

2. Моделирование объектов и систем управления

- 2.1. Концепция математического моделирования. Виды, классификация моделей, принципы построения моделей.
- 2.2. Аналитические методы построения математических моделей.
- 2.3. Экспериментальные методы построения моделей статики и динамики.
- 2.4. Математическое моделирование систем управления.

3. Оптимизация и оптимальное управление

- 3.1. Постановка задачи оптимального управления. Классификация задач оптимального управления.
- 3.2. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума функции многих переменных.
- 3.3. Численные методы решения задач поиска безусловного и условного экстремума.
- 3.4. Оптимальное управление линейными непрерывными системами.

4. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании

- 4.1. Решение нелинейных уравнений численными методами.
- 4.2. Численное интегрирование.
- 4.3. Численное решение дифференциальных уравнений.

5. Диагностика и надежность систем управления

- 5.1. Методы и средства диагностики систем управления.
- 5.2. Методы и средства расчета и повышения надежности систем управления.

6. Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП)

- 6.1. Принципы и технологии построения комплекса технических средств АСУТП.
- 6.2. Распределенные системы сбора данных и управления. Промышленные (полевые) сети.
- 6.3. Принципы построения интегрированной системы проектирования и управления.
- 6.4. Программное обеспечение АСУТП. SCADA-системы.

7. Интеллектуальные системы и технологии

- 7.1. Машинное обучение. Нейросетевые технологии.
- 7.2. Модели представления знаний. Экспертные системы.
- 7.3. Генетические и биоинспирированные алгоритмы.
- 7.4. Программная реализация систем искусственного интеллекта.

Рекомендуемая литература

1. Лукас, В. А. Теория управления техническими системами : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. дипломир. спец. "Автоматизир. технологии и пр-ва" / В. А. Лукас ; Урал. гос. техн. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2002, 2005.
2. Теория автоматического управления : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. бакалавров и магистров "Автоматизация и упр." и напр. подгот. дипломир. спец. "Автоматизация и упр." / С. Е. Душин [и др.] ; под ред. В. Б. Яковлева. – М. : Высш. шк., 2005, 2009. – 567 с.
3. Васильков, Ю. В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления : учеб. пособие / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. – М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 426 с.
4. Кафаров В. В. Математическое моделирование основных процессов химических производств / Кафаров В. В., Глебов М. Б. – М.: Высшая школа, 1991. – 400 с.
5. Васильков, Ю. В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по экон. спец. / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. – М. : Финансы и статистика, 1999, 2004, 2002.
6. Бахвалов, Н. С. Численные методы: учебник/ Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 9-е изд., электрон. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 636 с.
7. Автоматическое управление в химической промышленности : учебник для вузов по спец. "Автоматизация и комплекс. механизация хим.-технол. процессов" / Е. Г. Дудников [и др.] ; под ред. Е. Г. Дудникова. – М. : Химия, 1987. – 368 с.
8. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. – СПб.: Профессия, 2009. – 592 с.
9. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : учебное пособие / Ю. Н. Федоров. - 3-е изд., стер. – Москва : Инфра-Инженерия, 2022. – 928 с.
10. Шишмарев, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для студ. вузов / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2010. – 304 с.
11. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. дипломир. спец. "Автоматизир. технологии и пр-ва" / Б. М. Бржозовский [и др.] ; под ред. Б. М. Бржозовского. – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол : ТНТ, 2008. – 379 с.
12. Цыганков М.П., Марьясин О.Ю. Структура моделей объектов и синтез линейных систем автоматического управления. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2010. – 219 с.
13. Остроух, А.В. Введение в искусственный интеллект : монография / А.В. Остроух. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2020. – 250 с.
14. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Г93 Глубокое обучение / пер. с англ. А. А. Слинкина. – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.
15. Келлехер, Джон Д. К34 Глубокое обучение. Самый краткий и понятный курс / Джон Д. Келлехер ; [перевод с английского М. А. Райтман]. – Москва : Эксмо, 2022. – 160 с.
16. Частикова А.П. Гаврилова Т.А. Белов Д.Л. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. –СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 608 с.
17. Саймон Д. Алгоритмы эволюционной оптимизации – М.: ДМК Пресс, 2020. – 1002 с.