

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.С. ТУРГЕНЕВА»

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
ПРОИЗВОДСТВ**

направление подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
профиль: Разработка кибернетических и киберфизических систем

2025

Целью вступительного испытания в магистратуру по указанному направлению является проверка знаний базового учебного материала в формате содержательного компонента подготовки бакалавра.

Задачи вступительного испытания:

- проверка знаний содержания материала базовых курсов;
- оценка владения информацией в пределах учебной программы бакалавриата по указанному направлению;
- анализ современного состояния и перспектив развития систем автоматизации технологических процессов и производств.

Требования к уровню подготовки поступающих

Поступающий должен:

Знать основные сведения о системах автоматизации технологических процессов и производств.

Уметь применять теоретические основы расчета и проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств.

Владеть навыками теоретического мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы проектирования и производства систем автоматизации технологических процессов и производств.

Форма проведения и продолжительность вступительного испытания

Вступительный экзамен проводится в форме тестирования. Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных технологий.

Продолжительность вступительного испытания - 115 минут.

Критерии оценки знаний и структура экзаменационных заданий

Оценка результатов вступительного испытания при поступлении в магистратуру выставляется на основании нижеследующих критериев:

1. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний, при приеме на обучение по программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» в 2025 году составляет 51 балл.

2. Поступающим предлагается 3 уровня тестовых заданий:

- в части 1 используются тестовые задания закрытого типа с выбором одного ответа (из четырех предложенных) – 60 тестовых заданий;

- в части 2 – тестовые задания закрытого типа с выбором множественного ответа (из шести предложенных) – 10 тестовых заданий;

- в части 3 – тестовые задания открытого типа (с открытым вопросом) с развернутым ответом (полная запись ответа с обоснованием) – 1 тестовое задание.

3. Устанавливается следующее максимальное время на прохождение тестового задания:

- 1-го базового уровня сложности - 1 минута на 1 тестовое задание (максимальное время на решение части 1 - 60 минут);
- 2-го базового уровня сложности - 2 минуты на 1 тестовое задание (максимальное время на решение части 2 - 20 минут);
- 3-го базового уровня сложности – 35 минут (максимальное время на решение части 3 - 35 минут).

4. Максимальная оценка за ответ на один вопрос тестового задания составляет:

- 1-го базового уровня сложности - 1 балл;
- 2-го базового уровня сложности - 2 балла;
- 3-го базового уровня сложности – 20 баллов.

5. Общая экзаменационная оценка складывается из суммы баллов, полученных экзаменующимся за все ответы теста. Она не может превышать 100 баллов.

6. Ответ на вопрос тестового задания оценивается по следующим критериям:

- 1-го базового уровня сложности - по количеству правильных ответов (максимальное количество – 60 баллов);
- 2-го базового уровня сложности - по количеству правильных ответов (максимальное количество – 20 баллов);
- 3-го базового уровня сложности - содержание, понимание, структура и логика, исполнение (максимальное количество – 20 баллов).

7. Начисление баллов производится в соответствии со шкалой расчета балла за выполнение всех тестовых заданий.

Каждое правильно решенное тестовое задание первой части максимально оценивается в 1 балл, ошибочное решение – 0 баллов, максимально возможная оценка за решение тестовых заданий 1 части – 60 баллов.

Каждое правильно решенное тестовое задание второй части максимально оценивается в 2 балла, частично или не полностью решенное задание – 1 балл, ошибочное решение – 0 баллов, максимально возможная оценка за решение тестовых заданий 2 части – 20 баллов.

Правильно решенное задание третьей части оценивается от 0 до 20 баллов. Ответ на открытый вопрос оценивается по следующим критериям:

Содержание (максимальное количество – 5 баллов).

5 баллов: Содержание ответа полностью соответствует теме тестового задания. В ответе отражены все основные проблемы тестового задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. В ответе продемонстрировано знание основных источников и научных исследований по теме тестового задания. Ответ насыщен конкретными примерами.

4 балла: Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В

ответе отражены все основные проблемы вопроса. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.

3 балла: Содержание ответа в целом соответствует теме тестового задания. В ответе отражено большинство основных проблем тестового задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки, которые, однако, не оказывают определяющего влияния на ответ.

2 балла: Содержание ответа в целом соответствует теме тестового задания. Большинство основных проблем задания отражены в ответе лишь частично или не отражены. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, присутствуют фактические ошибки.

1 балл: Содержание ответа не соответствует теме тестового задания или соответствует ему в очень малой степени; не раскрыты основные понятия, относящиеся к предмету вопроса тестового задания. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – многие факты (данные) либо искажены, либо неверны.

0 баллов – не отвечал на тестовое задание.

Понимание (максимальное количество – 5 баллов)

5 баллов: Содержание ответа полностью соответствует теме тестового задания. В ответе отражены все основные проблемы вопроса. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. В ответе продемонстрировано знание основных источников и научных исследований по тестовому заданию. Ответ насыщен конкретными примерами.

4 балла: Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождено адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Ответ не содержит информации, не относящейся к тестовому заданию.

3 балла: Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения, либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Значительная часть смысловых единиц текста ответа не связана с тематикой тестового задания.

2 балла: Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и

трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения, либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Значительная часть смысловых единиц текста ответа не связана с тематикой тестового задания.

1 балл: Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры либо они неадекватны.

0 баллов – не отвечал на тестовое задание.

Структура и логика (максимальное количество – 5 баллов).

5 баллов: Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. Структурные элементы ответа прямо или косвенно связаны с освещаемой проблемой и не выходят за ее логические рамки.

4 балла: Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. Структурные элементы ответа прямо или косвенно связаны с освещаемой проблемой и не выходят за ее логические рамки.

3 балла: Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Отдельные части ответа логически взаимосвязаны. Частично отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Недостаточный объем негативно сказывается на его содержательной стороне.

2 балла: Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связок между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Малый объем ответа в существенной степени повлиял на его содержательную сторону.

1 балл: Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа крайне мал.

0 баллов – не отвечал на тестовое задание.

Исполнение (максимальное количество – 5 баллов).

5 баллов: Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистических оборотах, манере изложения, по словарному запасу. Отсутствуют стилистические, орфографические и пунктуационные ошибки в тексте. Работа выполнена без особых опечаток и ошибок.

4 балла: Должная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистических оборотах, манере изложения, по словарному запасу. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена без особых опечаток и ошибок.

3 балла: Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть единичные орфографические и пунктуационные ошибки. Тестовое задание выполнено без значительных опечаток и ошибок.

2 балла: Низкая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: не присутствуют стилистические обороты, нет самостоятельной манеры изложения. Присутствует большое количество стилистические, орфографические и пунктуационные ошибок в тексте.

1 балл: Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/справочника. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте, в терминах и именах собственных. Тестовое задание выполнено с обилием опечаток и ошибок.

0 баллов – не отвечал на тестовое задание.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Теория автоматического управления

1. Основные понятия теории управления; классификация систем управления (СУ) по различным признакам.
2. Поведение объектов. Информация и принципы управления.
3. Линейные непрерывные модели и характеристики СУ.
4. Логарифмические амплитудно-фазовые частотные характеристики (ЛАФЧХ).
5. Нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости.
6. Модели вход-выход; дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики.
7. Модели вход-состояние-выход; преобразование форм представления моделей.
8. Анализ основных свойств линейных СУ: устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости.

9. Использование различных критериев для исследования устойчивости САУ. Метод Д-разбиения.

10. Качество переходных процессов в линейных СУ, показатели качества.

11. Задачи и методы синтеза линейных СУ. Параметрический синтез одноконтурных систем промышленной автоматики: особенности АСР технологических объектов, типовых законы регулирования.

12. Линейные дискретные модели СУ: основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ; математическое описание дискретных СУ.

13. Алгебраические и частотные критерии устойчивости.

14. Функциональные схемы САУ.

15. Принцип инвариантности САУ.

16. Робастность САУ.

Раздел 2. Электротехника и электроника

1. Электрическая цепь и ее расчетная схема. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Элементы электрических цепей, их характеристики. Законы Ома и Кирхгофа. Принцип линейности и его следствия. Основные методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Элементы электрической цепи переменного тока. Колебания энергии в цепях переменного тока. Резонанс напряжений и токов.

Магнитные цепи с постоянной и переменной магнитодвижущей силой (м.д.с.). Закон полного тока.

2. Анализ двигателей постоянного тока с независимым, параллельным и последовательным возбуждением.

3. Принцип действия асинхронного двигателя. Механическая и рабочая характеристики. Пуск двигателя в ход.

4. Элементы электронных схем. Основные схемы. Основные расчетные соотношения.

5. Силовые (мощные) биполярные и полевые транзисторы, IGBT-транзисторы, SIT-транзисторы.

6. Операционные усилители (ОУ). Передаточная, амплитудно-частотная, фазочастотная характеристики.

7. Аналоговые электронные устройства. Обратная связь в усилителях.

8. Трансформаторные и бестрансформаторные усилители мощности.

9. Генераторы гармонических колебаний

10. Аналоговые и цифровые ключи. Коммутаторы

11. Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов.

Мультиплексоры, Демультиплексоры. Сумматоры. Цифровые компараторы.

12. Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Флэш-память.

13. Проектирование электронных устройств с помощью программы EasyEDA.

Раздел 3. Информационные технологии

1. Методы пользовательской автоматизации приложений. Язык программирования Си. Особенности языка и основания для его выбора. Примеры простейшей автоматизации.
2. Язык программирования Си. Особенности синтаксиса и записи основных алгоритмических конструкций (функции, процедуры, инициализация переменных, выражения, ветвления и циклы)
3. Моделирование информационных систем: Применение блок-схем для описания алгоритмов.
4. Файлы и файловая система. Удаление, модификация и восстановление данных на устройствах долговременного хранения
5. Системное, прикладное и инструментальное программное обеспечение.
6. Прикладное программное обеспечение. Офисное, корпоративное, научное ПО.
7. Системы управления базами данных (СУБД).
8. Языки программирования высокого уровня.
9. Алгоритм и его свойства. Использование блок-схем для представления алгоритма.
10. Сетевая модель OSI, понятия узла, адреса, порта и протокола.
11. Локальные и глобальные сети ЭВМ.
12. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну. Методы защиты информации. Криптография.
13. Языки описания пользовательских интерфейсов (HTML, XAML, MXML).

Раздел 4. Современные системы автоматического управления

1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Принципы построения системы, классификация средств измерения и автоматизации.
2. Нормирование метрологических характеристик, средств измерения и автоматизации.
3. Измерительные приборы и измерительные преобразователи.
4. Информационно-измерительные системы.
5. Элементы информационно-измерительных систем. Чувствительные элементы датчиков.
6. Оценки средств измерений в промышленной САУ как динамических элементов системы.
7. Промышленные регуляторы. Регуляторы аналоговые. Законы регулирования.
8. Промышленные регуляторы. Регуляторы «импульсные», формирующие стандартные законы управления совместно с исполнительным

механизмом постоянной скорости.

9. Структура и типовые функции АСУТП.
10. Типовые законы регулирования в контурах управления.
11. Основные принципы построения системы управления с постоянной структурой.
12. Самонастраивающиеся системы с разомкнутыми цепями самонастройки.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем: учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115514>
2. Вишневская, Т. И. Методология программной инженерии: методические указания / Т. И. Вишневская, Т. Н. Романова. — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-7038-4522-6. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103504>
3. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510492>
4. Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров. CoDeSys: учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 94 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147515>
5. Заграновская, А. В. Системный анализ: учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйсснер. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13893-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/51973>
6. Иванов, В. Н. Программирование логических контроллеров: учебное пособие / В. Н. Иванов. — М.: СОЛОН-Пресс, 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-91359-404-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180854>
7. Иванова, С. М. Теория информации. Моделирование интеллектуальных систем: учебное пособие / С. М. Иванова, З. В. Ильинчукова. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 65 с. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163804>
8. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля: учебное пособие / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 307 с. — ISBN 978-5-4487-0371-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79612.html>
9. Музипов, Х. Н. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления: учебное пособие / Х. Н. Музипов. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-3133-5. — Текст:

электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108458>

10. Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие / А. А. Первозванский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-0995-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168873>

11. Потехин, Д. С. Разработка программно-аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем: учебное пособие / Д. С. Потехин, И. Е. Тараков. — Москва: РГУ МИРЭА, 2020. — 136 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167611>

12. Суркова, Л. Е. Моделирование систем автоматизации и управления технологическими процессами: практикум / Л. Е. Суркова, Н. В. Мокрова. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 46 с. — ISBN 978-5-4487-0496-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82692.html>

13. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 459 с. — ISBN 978-5-4486-0574-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83341.html>

14. Третьяков, А. А. Средства автоматизации управления. Системы программирования контроллеров: учебное пособие / А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1731-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85973.html>

15. Фролов, С. С. Обработка дискретных измерительных сигналов в программной среде MathCad: учебное пособие / С. С. Фролов. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 111 с. — ISBN 978-5-7410-1957-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159750>

Дополнительная литература

1. Алфёров, В. В. Автоматизация системы управления складской деятельностью: учебное пособие / В. В. Алфёров, Ю.М. Миронов. — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 176 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76704.html>

2. Гаврющенко А.П. Автоматизированные интегрированные системы управления процессами деятельности авиапредприятия [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Гаврющенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 244 с. — 978-5-4486-0149-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72793.html>

3. Дементьев Ю.Н. Электротехника и электроника. Электрический привод [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Ю.Н. Дементьев, А.Ю. Чернышев, И.А. Чернышев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 223 с. — 978-5-4488-0144-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66403.html>

4. Нос, О. В. Теория автоматического управления. Теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами: учебное пособие / О. В. Нос. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 166 с. — ISBN 978-5-7782-3889-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98820.html>

5. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии: учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантov. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515149>

6. Целищев, Е. С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП: учебное пособие / Е. С. Целищев, А. В. Котлова, И. С. Кудряшов; под редакцией Ю. С. Тверского. — М., Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-9729-0310-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86573.html>