


| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |



УТВЕРЖДАЮ:

Председатель приемной комиссии УлГУ

Б.М. Костишко

Чмаев 2023 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний по научной специальности


2.3.7. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)

для поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Ульяновского государственного университета

Сведения о разработчиках:

| ФИО | Аббревиатура кафедры | Ученая степень, звание |
|----------------------------|----------------------|------------------------|
| Железнов Олег Владимирович | ММТС | к.тех.н., доцент |
| | | |

Ульяновск, 2023

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

1. Общие положения

1.1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре 2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования (далее - Программа), сформирована на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к программам магистратуры (специалитета) по соответствующим направлениям (специальностям) подготовки. Программа разработана для поступления на обучение в аспирантуру УлГУ.

Программой устанавливается:

- форма, структура, процедура сдачи вступительного испытания;
- шкала оценивания;
- максимальное и минимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания;
- критерии оценки ответов.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

1.2. Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными решением Ученого совета УлГУ, действующими на текущий год поступления.


1.3. По результатам вступительного испытания, поступающий имеет право подать на апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

2. Форма, структура, процедура, программа вступительного испытания и шкала оценивания ответов

2.1. Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме устного экзамена в соответствии с перечнем тем и (или) вопросов, установленных данной Программой.

2.2. Процедура проведения экзамена представляет собой сдачу экзамена в очной форме и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний): очно и дистанционно.

2.3. Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

2.4. Программа экзамена.

Примерный перечень тем и вопросов для подготовки к сдаче экзамена и формирования билетов.

2.3.7. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Раздел 1. Проблемы и принципы создания САПР.

- 1.1. САПР как объект проектирования. Принципы создания САПР. Состав и структура САПР. Классификация САПР. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами.
- 1.2. Формализация процесса проектирования. Способы организации процесса проектирования. Общие схемы процесса проектирования.
- 1.3. Проблемы проектирования САПР. Системотехническая деятельность. Комплексы технических средств. Программное обеспечение. Организация диалогового взаимодействия. Информационное обеспечение. Методы моделирования. Машинная графика.
- 1.4. Нормативно-технические документы по разработке и развитию САПР. Стадии создания и развития САПР. Требования, предъявляемые к комплексам средств и компонентам САПР.

Раздел 2. Проектирование программного обеспечения САПР.


- 2.1. Методы и средства проектирования программного обеспечения САПР. Структура программного обеспечения САПР. Общая характеристика методов проектирования программного обеспечения САПР. Проектирование прикладных программ САПР.
- 2.2. Программирование, отладка и испытания программ САПР. Методы программирования программного обеспечения САПР. Методы проверки программ. Организация отладки и испытаний программного обеспечения САПР.
- 2.3. Оценка качества программного обеспечения САПР. Понятие о качестве программного обеспечения. Оценка показателей качества программного обеспечения САПР.

Раздел 3. Организация диалогов в САПР.

- 3.1. Взаимодействие проектировщика с системой. Типы и формы диалога. Структурная организация диалога. Диалоговые процедуры проектирования.
- 3.2. Информационно-программное обеспечение диалога. Диалоговые средства в САПР. Построение диалогового интерфейса. Сценарная организация диалога.

Раздел 4. Графические системы САПР.

- 4.1. Состав и структура графических систем САПР. Основные сведения о графических

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

системах. Задачи графических систем САПР. Функции графических систем. Компоненты графических систем САПР.

- 4.2. Средства разработки систем машинной графики. Языки в графических системах. Базовая графическая система в стандарте ГКС. Базовые графические системы для трехмерной области.

Раздел 5. Математическое моделирование и анализ объектов в САПР


- 5.1. Особенности математических моделей на различных иерархических уровнях описания объектов. Показатели эффективности и требования к моделям, методам и алгоритмам анализа в САПР. Понятие об областях адекватности моделей. Классификация математических моделей по степеням детальности отображения свойств объекта, по характеру отображения свойств, по методам получения. Виды математических моделей. Методика получения моделей, применение методов планирования экспериментов и регрессионного анализа.
- 5.2. Численные методы анализа объектов. Численные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Явные и неявные методы. Устойчивость вычислений и области предпочтительного применения методов. Методы Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса-Батфорта, Адамса-Маултона, Гира. Пути повышения эффективности методов анализа.
- 5.3. Моделирование логических и функциональных схем дискретных устройств. Синхронное и асинхронное моделирование. Методы решения логических уравнений. Представление сложных и информационных систем в виде систем массового обслуживания. Организация событийного моделирования. Применение методов имитационного моделирования для анализа функционирования САПР.

Раздел 6. Проектирование баз данных САПР.

- 6.1. Принципы построения банков данных. Реляционный подход. Иерархический и сетевой подходы. Инвертированные базы данных.
- 6.2. Проектирование баз данных. Проблемы проектирования баз данных и основные пути их решения. Основные концепции автоматизации физического проектирования.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ


1. Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Структура САПР. Разновидности САПР. Понятие о CALS-технологиях. Системы CAD, CAE, CAM, PDM.
2. Значение и роль автоматизации проектирования. История развития и современное состояние САПР. Цели и задачи автоматизации проектирования. Техническое обеспечение САПР.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

3. Математические модели объектов проектирования.
4. Математические модели на микроуровне.
5. Характеристики математических моделей. Точность, адекватность и экономичность.
6. Модели непрерывных объектов и систем.
7. Численные методы анализа моделей.
8. Пути повышения эффективности анализа.
9. Методы и средства моделирования систем массового обслуживания и событийных систем.
10. Регрессионный и статистический анализ.
11. Графическое моделирование.
12. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации, их связь с другими автоматизированными системами.
13. Структура САПР. Назначение различных видов обеспечения, классификация и примеры подсистем.
14. Основные проблемы, связанные с обработкой и хранением данных. Базы данных САПР. Функции, модели данных.
15. Особенности использования банков данных в составе информационного обеспечения САПР.
16. САПР для проектирования технологических процессов изготовления и сборки изделий. Особенности и примеры.
17. Роль математического моделирования в САПР. Обобщенные уровни проектирования, присущие большинству областей техники. Микро-, макро- и системный уровни
18. Моделирование систем массового обслуживания
19. CASE средства в САПР. DFD модель потоков данных в САПР. Стандарты IDEF0, IDEF3.
20. Уровни автоматизации производственного оборудования.
21. Принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества технологических процессов.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Шишмарёв Владимир Юрьевич. Организация и планирование автоматизированных производств: учебник для вузов / Шишмарёв Владимир Юрьевич; В. Ю. Шишмарёв. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2023. - 318 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/517967> (дата обращения: 10.05.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-11451-5 : 1259.00.
2. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11451-5. — Текст:

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

- электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517967> (дата обращения: 10.05.2023).
3. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15761-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509638> (дата обращения: 10.05.2023).
 4. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации: учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11644-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513716> (дата обращения: 10.05.2023).
 5. Бунаков П.Ю., Широких Э.В. Технологическая подготовка производства в САПР. Издательство: ДМК-Пресс. – 2017.
 6. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. М., Изд. МГТУ им. Баумана, 2002.
 7. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа. - М.; Горячая линия - Телеком, 2007. - 216 с.
 8. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал, 2002.
 9. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: Фазис, 2002.
 10. Волкова В.Н. Козлов В.Н. Системный анализ и принятие решений -Высшая школа 2004
 11. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. - М.: Научный мир, 2003 г.
 12. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. М.: Высшая школа, 2007.


2.5. Шкала оценивания ответов на экзамене

| неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
|---------------------|-------------------|----------------|-----------------|
| до 39 баллов | 40 - 74 баллов | 75 - 84 баллов | 85 - 100 баллов |

Общая продолжительность экзамена составляет 45 минут.

Максимальное количество баллов за экзамен – 100. Минимальное количество баллов для успешного прохождения экзамена - 40. Поступающий, набравший менее 40 баллов за экзамен, не может быть зачислен в аспирантуру.

Таблица критериев оценки устных и письменных ответов (при наличии)

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Программа вступительных испытаний | | |

| Вид деятельности | | |
|----------------------------|-------------|--|
| Оценка | Балл | Уровень владения темой |
| неудовлетворительно | до 39 | Ответ на поставленный вопрос не дан или ответ неполный, отсутствует логичность повествования или допущены существенные логические ошибки |
| удовлетворительно | 40-74 | Ответ полный, допущены не существенные логические ошибки |
| хорошо | 75-84 | Ответ логичный, конкретный, присутствуют незначительные пробелы в знаниях материала программы |
| отлично | 85-100 | Ответ полный, логичный, конкретный, без замечаний. Продемонстрированы знания материала программы, умение решать предложенные задачи |

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Итоговая оценка за экзамен определяется как средний балл, выставленный всеми членами комиссии.