

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

Кафедра **И8 «Системы приводов, мехатроника и робототехника»**
(наименование)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности и цифровизации
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
А.Е. Шашурин

«16» 04 2024 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Санкт-Петербург
2024 г.

1. Форма вступительного испытания

1.1 Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится устно в соответствии с перечнем тем и вопросов, установленных данной программой.

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

1.3 Вступительное испытание проводится на русском языке.

1.4 Продолжительность проведения устного экзамена — не более 60 минут.

2. Структура вступительного испытания

2.1 Во время проведения вступительных испытаний их участникам и лицам, привлекаемым к их проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники вступительных испытаний могут иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику.

2.2 При нарушении поступающим во время проведения вступительных испытаний правил приема, уполномоченные должностные лица организации вправе удалить его с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении.

2.3 Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, на каждого поступающего ведется отдельный протокол. Протокол приема вступительного испытания подписывается членами комиссии, которые присутствовали при проведении испытания, с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и утверждается председателем комиссии. Протоколы приема вступительных испытаний после утверждения хранятся в личном деле поступающего.

3. Порядок приема и критерии оценивания вступительного экзамена

3.1 Билет содержит три вопроса из перечня тем, установленных данной программой. Вопросы для билета выбираются на усмотрение членов комиссии. Вступительное испытание оценивается экзаменационной комиссией по 100-балльной шкале. В целях обеспечения объективности и единообразия в оценке знаний при приеме вступительных экзаменов в аспирантуру ФГБОУ ВО «БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» предлагается использовать следующие критерии оценки знаний:

Баллы	Критерии выставления оценки	Детализация баллов	Критерии выставления оценки
90-100	Ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все экзаменационные вопросы, в том числе на все дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Ответы демонстрируют системность знаний в соответствующей сфере,	6-10	При раскрытии темы поступающий строит рассуждение на основе не менее одного примера по собственному выбору, определяя свой путь использования научного материала, показывает разный уровень его осмысления.

	<p>владение понятийно-категориальным аппаратом, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, в том числе с предполагаемой тематикой научных исследований в аспирантуре, знание фундаментальных и прикладных аспектов рассматриваемых вопросов. Поступающий при ответе на вопросы проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении практической задачи. Ответы структурированы, отличаются логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, изложены литературным языком с использованием современной научной терминологии по направлению и профилю подготовки в аспирантуре.</p>	0-5	<p>Ответ отличается композиционной цельностью, его части логически связаны между собой, но есть нарушения последовательности и/или мысль повторяется и не развивается.</p>
80-89	<p>Ставится при достаточно полных и развернутых ответах на все экзаменационные вопросы и неполных ответах на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Ответы демонстрируют владение понятийно-категориальным аппаратом, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, знание фундаментальных и прикладных аспектов рассматриваемых вопросов. Поступающий при ответе на вопросы дает определение некоторых основных понятий, может показать причинно-следственные</p>	0-5	<p>Поступающий строит рассуждение с опорой на научный материал, но ограничивается общими высказываниями.</p>
		6-9	<p>Поступающий рассуждает на предложенную тему, выбрав убедительный путь её раскрытия, коммуникативный замысел выражен ясно.</p>

	связи явлений, при решении практической задачи может допустить непринципиальные ошибки.		
60-79	Ставится при неполных и слабо аргументированных ответах, демонстрирующих общее представление и элементарное понимание предметной области. Ответы показывают слабое владение понятийно-категориальным аппаратом и научной терминологией по направлению автоматизация и управление технологическими процессами и производствами и профилю подготовки в аспирантуре и построены с нарушением логической последовательности изложения. Поступающий при ответе на вопросы не дает определение некоторых основных понятий, при решении практической задачи делает принципиальные ошибки.	0-5	Грубые логические нарушения мешают пониманию смысла сказанного или аргументация не убедительна.
		6-10	Допущены две и более фактических ошибок в материале.
		11-15	Допущена одна фактическая ошибка в материале.
		15-19	Фактические ошибки отсутствуют.
40-59	Ставится при фрагментарных знаниях, существенных пробелах в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами и непонимании сущности экзаменационных вопросов. Поступающий не может решить практическую задачу.	0-10	Неполный ответ на два из трех заданных теоретических вопросов.
		11-19	Отсутствует ответ на один из заданных теоретических вопросов.
20-39	Отсутствуют ответы на два заданных вопроса, фрагментарный ответ на третий вопрос.		
1-19	Ответ построен без привлечения научного материала.		
0	Нет ответа ни на один из трех заданных вопросов, либо отказ от ответа.		

4. Вопросы, выносимые на экзамен

1. Основы теории управления

- 1.1. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.
- 1.2. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
- 1.3. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.
- 1.4. Классификация систем управления.
- 1.5. Автоматические и автоматизированные системы управления (АСУ) технологическими процессами (ТП) и производствами.
- 1.6. Основные подходы к анализу и синтезу автоматических и автоматизированных управляемых систем.
- 1.7. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
- 1.8. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики.
- 1.9. Типовые динамические звенья и их характеристики.
- 1.10. Понятие об устойчивости систем управления.
- 1.11. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость.
- 1.12. Устойчивость по первому приближению.
- 1.13. Функции Ляпунова.
- 1.14. Теоремы об устойчивости и неустойчивости.

2. Задачи и методы оптимизации

- 2.1. Постановка задач математического программирования.
- 2.2. Оптимизационный подход к проблемам управления технологическими процессами и производственными системами.
- 2.3. Допустимое множество и целевая функция.
- 2.4. Формы записи задач математического программирования.
- 2.5. Классификация задач математического программирования.
- 2.6. Постановка задачи линейного программирования.
- 2.7. Стандартная и каноническая формы записи.
- 2.8. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
- 2.9. Выпуклые множества.
- 2.10. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования.
- 2.11. Опорные решения системы линейных уравнений.
- 2.12. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации.
- 2.13. Симплекс-метод.

3. Задачи и методы принятия решений

- 3.1. Постановка задач принятия решений.
- 3.2. Классификация задач принятия решений.
- 3.3. Этапы решения задач.

- 3.4. Экспертные процедуры.
 - 3.5. Задачи оценивания.
 - 3.6. Алгоритм экспертизы.
 - 3.7. Методы получения экспертной информации.
 - 3.8. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.
 - 3.9. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов.
 - 3.10. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
 - 3.11. Методы формирования исходного множества альтернатив.
 - 3.12. Морфологический анализ.
-
4. Информационное обеспечение процессов автоматизации
 - 4.1. Понятие данных, системы данных.
 - 4.2. Объекты данных.
 - 4.3. Атрибуты объектов.
 - 4.4. Значения данных.
 - 4.5. Идентификаторы объекта данных.
 - 4.6. Атрибуты объектов.
 - 4.7. Значения данных.
 - 4.8. Идентификаторы объекта данных, ключевые элементы данных.
 - 4.9. Понятие записи данных.
 - 4.10. Файлы данных.
 - 4.11. Базы данных.
 - 4.12. Требования, предъявляемые к базам данных.
 - 4.13. Распределенные базы данных.
 - 4.14. Модели данных.
 - 4.15. Реляционная модель данных.
 - 4.16. Сетевая модель данных.
 - 4.17. Иерархическая модель данных.
 - 4.18. Взаимосвязи между объектами и атрибутами.
 - 4.19. Системы управления базами данных.
 - 4.20. Особенности управления распределенными базами данных и системы управления распределенными базами данных.
 - 4.21. Стандарты на обмен данными между подсистемами АСУ.
 - 4.22. Проектирование баз данных.
 - 4.23. Жизненный цикл базы данных.
 - 4.24. Концептуальная модель.
 - 4.25. Логическая модель.
 - 4.26. Словари данных, их назначение, интегрированные и независимые словари данных.
 - 4.27. Упорядочение канонических структур.
 - 4.28. Синтез логических структур локальных и распределенных баз данных.
 - 4.29. Языки, используемые в базах данных.
 - 4.30. Языки описания данных.
 - 4.31. Языки манипулирования данными.
 - 4.32. Уровни абстракции для описания данных.

5. Программное обеспечение АСУ
 - 5.1. Организация программного обеспечения АСУ.
 - 5.2. Технологии структурного и объективно-ориентированного программирования.
 - 5.3. Конструирование абстрактных типов данных.
 - 5.4. Инкапсуляция данных и методов их обработки в классах объектов.
 - 5.5. Иерархия классов. Базовые и производные классы.
 - 5.6. Простое и множественное наследование.
 - 5.7. Перегрузка методов и операций обработки данных в классах объектов.
 - 5.8. Абстрактные классы.
 - 5.9. Полиморфная обработка данных.
 - 5.10. Виртуальные интерфейсы.
 - 5.11. Параметризация типов данных в классах и функциях.
 - 5.12. Типовые структуры описания абстрактных данных (массив, стек, очередь, двоичное дерево).
 - 5.13. Программирование математических структур (матрицы и конечные графы).
 - 5.14. Методы программной обработки данных.
 - 5.15. Итерация и рекурсия.
 - 5.16. Сортировка и поиск.
 - 5.17. Криптообработка и сжатие данных.
 - 5.18. Перечисление и упорядочивание комбинаторных объектов.
 - 5.19. Ввод-вывод данных.
 - 5.20. Обработка файлов.

6. Инструментальное обеспечение АСУ

- 6.1. Теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУП, АСТПП и др.
- 6.2. Модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления.
- 6.3. Методы совместного проектирования организационно-технологических распределенных комплексов и систем управления ими.
- 6.4. Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.
- 6.5. Методы эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации.
- 6.6. Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей, функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

5. Рекомендуемая литература

5.1. Основная литература:

1. Ройтенберг Я.Н. Автоматическое управление. М.: Наука, 1992.
2. Теория автоматического управления. Ч. 1 и 2 / Под ред. А.А. Воронова. М.: Высшая школа, 1986.
3. Попов Е.Н. Теория нелинейных систем автоматического управления.

М.: Наука, 1988.

4. Методы классической и современной теории автоматического управления: Уч. в 3-х т. М.: Изд. МГТУ, 2000.

5. Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи. Управление при неопределенности. М.: Наука, 1997.

6. Рыков А.С. Методы системного анализа: оптимизация. М.: Экономика, 1999.

7. Мамиконов А.Г. Теоретические основы автоматизированного управления. М.: Высшая школа, 1994.

8. Поспелов Д.А. Ситуационное управление: Теория и практика. М.: Наука, 1986.

9. Вихров Н.М., Гаскаров Д.В., Грищенков А.А., Шнуренко А.А. Управление и оптимизация производственно-технологических процессов / Под ред. Д.В. Гаскарова. СПб.: Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отд., 1995.

10. Кузнецов Н.А., Кульба В.В., Ковалевский С.С., Косяченко С.А. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем.

М.: Физматлит, 2002.

5.2 Дополнительная литература:

1. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач.

М.: Радио и связь, 1990.

2. Иванов В.А., Ющенко А.С. Теория дискретных систем автоматического управления.

М.: Наука, 1983.

3. Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем.

М.: Наука, 1985.

4. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления. М.: Наука, 1986.

5. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.

5.3 Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:

Электронные ресурсы:

1. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;

2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;

3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова.