

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 11.10.2022 10:05:59

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9a53e95e500

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. зав. кафедрой ИСЭиА

_____ Колдаев А.И.

« ____ » _____ 20 ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине «**Математические основы теории управления**»

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль):	Информационно-управляющие системы
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очная/заочная
Учебный план:	2021 г.

Предисловие

1. Назначение: данный фонд оценочных средств предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Информационно-управляющие системы» по дисциплине «Математические основы теории управления»

2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы дисциплины «Математические основы теории управления» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Информационно-управляющие системы» по дисциплине «Математические основы теории управления»

3. Разработчик: доцент кафедры Информационных систем, электропривода и автоматики Д.В. Болдырев,

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Информационных систем, электропривода и автоматики.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой Информационных систем, электропривода и автоматики.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель: Е.Н. Мельникова — председатель УМК НТИ (филиал) СКФУ

Члены экспертной группы

А.И. Колдаев — и. о зав. кафедрой ИСЭиА

Д.В. Болдырев — доцент кафедры ИСЭиА

Эксперт, проводивший внешнюю экспертизу:

Д.И. Лищенко — ведущий специалист ЦЦРТО КИПиА АО «Невинномысский Азот»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Информационно-управляющие системы» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Математические основы теории управления».

7. Срок действия ФОС: на срок реализации образовательной программы.

Паспорт фонда оценочных средств
 для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
 по дисциплине «Математические основы теории управления»

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
 Направленность (профиль): Информационно-управляющие системы
 Квалификация выпускника: Бакалавр
 Форма обучения: Очная/заочная
 Учебный план: 2021 г.

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестации	Тип контроля	Наименование оценочного средства	Количество заданий для каждого уровня	
						Базовый	Повышенный
ПК-1	Темы: 1-5	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	60	48
ПК-1	Темы: 1-5	Устный экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к устному экзамену	19	11

Составитель: Д.В. Болдырев

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Вопросы для собеседования
по дисциплине «Математические основы теории управления»

Базовый уровень

Тема 1. Основные положения теории операционного исчисления

1. Как выполняется преобразование Лапласа?
2. Какую форму имеет интеграл Лапласа?
3. Какие функции считаются оригиналами? Каковы их свойства?
4. Какие функции считаются изображениями по Лапласу? Каковы их свойства?
5. Как выполняется обратное преобразование Лапласа?
6. Что определяет теорема обращения?
7. Как выполняется прямое и обратное дискретное преобразование Лапласа?
8. Каковы основные свойства дискретного преобразования Лапласа?
9. Как использовать преобразование Лапласа для решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем?
10. Как используется преобразование Лапласа для расчета переходных процессов в цепях постоянного и переменного тока?
11. Как выполняется преобразование Фурье?
12. Какую форму имеет интеграл Фурье?
13. Какими свойствами обладает преобразование Фурье?
14. Как выполняется обратное преобразование Фурье?
15. Как выполняется прямое и обратное дискретное преобразование Фурье?
16. Как используется преобразование Фурье для решения задач теории сигналов.

Тема 2. Математическое описание систем

1. Что считается математической моделью системы? Как она представляется в общем виде?
2. Что считается динамической и статической характеристикой системы?
3. Что считается уравнением состояния системы?
4. Что считается фазовым вектором?
5. Что считается фазовой плоскостью?
6. Что считается фазовой траекторией?
7. Что считается фазовым портретом системы?
8. При каких условиях допустима линеаризация уравнений систем?
9. Каковы особенности линеаризованных характеристик?
10. Что такое передаточная функция системы?
11. Как получается передаточная функция в операторной форме?
12. Как получается передаточная функция в изображениях по Лапласу?
13. Что считается структурной схемой системы? Из каких элементов она состоит? По каким правилам она строится?
14. Как определяется передаточная функция одноконтурной системы по ее структурной схеме?
15. Что считается графом системы? По каким правилам он строится?

Тема 3. Оптимизация систем

1. Что понимается под оптимизацией?
2. Что предполагает постановка задачи оптимизации?
3. Что включает в себя математическая постановка задачи оптимизации?
4. В чем отличие безусловной оптимизации от условной?
5. Что может быть решением задачи безусловной оптимизации?
6. Что может быть решением задачи условной оптимизации?
7. Что считается поверхностью уровня целевой функции?
8. Что считается градиентом целевой функции?
9. Как строится матрица Гессе?
10. Как формулируются необходимые и достаточные условия оптимальности при решении задачи безусловной оптимизации?
11. Как решается задача безусловной оптимизации?
12. Какие виды ограничений существуют?
13. Как строится функция Лагранжа?
14. Как формулируются необходимые и достаточные условия оптимальности при решении задачи условной оптимизации?
15. Как решается задача условной оптимизации?

Тема 4. Основные положения теории вариационного исчисления

1. Что понимается под вариацией параметра?
2. Каковы свойства вариации?
3. Что понимается под вариацией функционала?
4. Каково необходимое условие экстремума функционала?
5. Как формулируется вариационная задача с фиксированными границами?
6. Как формулируется вариационная задача с подвижными границами?
7. Как формулируется вариационная задача с ограничениями?

Тема 5. Случайные процессы

1. Что считается случайным процессом? Что называется реализацией и сечением случайного процесса?
2. Что показывают функция распределения и плотность вероятности? Какие основные виды распределений существуют?
3. Что характеризует среднее по множеству, среднее по времени, дисперсия и среднееквадратическое отклонение случайного процесса?
4. Что характеризует корреляционная функция случайного процесса?
5. Каковы свойства корреляционных функций случайных процессов?
6. Что характеризует спектральная плотность случайного процесса?
7. Каковы свойства спектральных плотностей случайных процессов?

Повышенный уровень

Тема 1. Основные положения теории операционного исчисления

1. Что понимается под двусторонним и односторонним преобразованием Лапласа?
2. Какие свойства преобразования Лапласа определяют теоремы линейности, подобия, затухания, запаздывания?
3. Как выполняется дифференцирование оригинала и изображения по параметру?
4. Как меняется изображение по Лапласу при дифференцировании и интегрировании оригинала?
5. Как меняется оригинал при дифференцировании и интегрировании изображения по Лапласу?
6. Как выполняется операция свертки функций? Каковы ее основные свойства?
7. Как определяется оригинал от произведения изображений по Лапласу двух

функций?

8. Как определяется изображение по Лапласу от произведения двух оригиналов?
9. Как применяется теория вычетов к процедуре обращения?
10. Как используется интеграл Дюамеля для решения обыкновенных дифференциальных уравнений?
11. Как решаются интегральные уравнения типа свёртки?
12. Как использовать преобразование Лапласа для решения дифференциальных уравнений в частных производных?
13. Как используется преобразование Лапласа для решения прикладных задач теории управления?
14. Что понимается под двусторонним и односторонним преобразованием Фурье?
15. Что считается быстрым преобразованием Фурье?
16. Как используется преобразование Фурье для решения прикладных задач теории управления?

Тема 2. Математическое описание систем

1. В чем отличия моделей одномерных систем от моделей многомерных систем?
2. В чем отличия моделей линейных систем от моделей нелинейных систем?
3. В чем отличия моделей стационарных систем от моделей нестационарных систем?
4. В чем отличия моделей систем с сосредоточенными параметрами от моделей систем с распределенными параметрами?
5. Каковы особенности фазового портрета?
6. Что считается особой точкой фазовой плоскости?
7. Что считается особой точкой фазовой траектории?
8. По каким правилам выполняется линеаризация уравнений систем?
9. В чем отличия передаточных функций в операторной форме и в изображениях по Лапласу?
10. Как получаются уравнения состояния системы по ее передаточной функции?
11. Как определяется передаточная функция многоконтурной системы по ее структурной схеме?
12. Как определяется передаточная функция системы по ее графу?

Тема 3. Оптимизация систем

1. В чем отличие структурной оптимизации от параметрической?
2. В чем отличие унимодальной функции от мультимодальной?
3. На какие классы разбиваются задачи математического программирования?
4. Что понимается под целевой функцией в широком и узком смысле?
5. Какие действия необходимо выполнить при формировании целевой функции?
6. Какие требования предъявляются к целевым функциям?
7. По каким правилам выполняется аддитивная свертка критериев оптимальности?
8. По каким правилам выполняется мультипликативная свертка критериев оптимальности?
9. Какая целевая функция считается выпуклой?
10. Что определяет условие регулярности?
11. Что определяет теоремы Куна-Таккера?

Тема 4. Основные положения теории вариационного исчисления

1. Что считается сильным и слабым экстремумом?
2. Как синтезируется оптимальная траектория в задаче с фиксированными границами и фиксированным временем?
3. Как синтезируется оптимальная траектория в задаче с подвижными границами?

4. Как синтезируется оптимальная траектория в задаче с ограничениями?

Тема 5. Случайные процессы

1. Какие случайные процессы считаются марковскими, эргодическими, стационарными, центрированными?
2. Что характеризует взаимная корреляционная функция двух случайных процессов?
3. Как можно использовать корреляционную функцию для фильтрации полезного сигнала?
4. Что характеризует взаимная спектральная плотность двух случайных процессов?
5. Как можно использовать спектральную плотность для фильтрации полезного сигнала?

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускаются некоторые неточности, недостаточно правильные формулировки в изложении программного материала, затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: вопросы для определения уровня освоения знаний по предложенным темам.

Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить компонент компетенции:

Знать: правила расчета и проектирования процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

Уметь: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

Владеть: современными информационными технологиями, методами и средствами проектирования.

Предлагаемые студенту задания позволяют сформировать у студентов систему профессиональных знаний, позволяющих успешно осуществлять деятельность в области автоматизации технологических процессов и производств.

Вопросы повышенного уровня требуют от студентов умения анализировать и обобщать важные проблемы деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо подготовить ответы на вопросы в устной форме. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования любыми справочными материалами, предложенными в рабочей программе дисциплины.

При проверке задания, оцениваются знания основных положений, регламентирующих деятельность в области автоматизации технологических процессов и производств.

Оценочный лист

№ п/п	Фамилия, имя студента	Вид работы						Итог
		Соответствие ответа заданию	Раскрытие проблемы, темы	Ясность, четкость, логичность, научность изложения	Обоснованность излагаемой позиции, ответа	Самостоятельность в формулировке позиции	Четкость, обоснованность, научность выводов	
1								
2								
...								

Составитель: Д.В. Болдырев

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Вопросы к экзамену
по дисциплине «Математические основы теории управления»**

Базовый уровень

1. Постановка задачи оптимизации
2. Целевые функции. Свертка целевых функций
3. Основные понятия классического вариационного исчисления.
4. Понятие о случайных процессах
5. Основные характеристики случайных процессов
6. Понятие о корреляционных функциях случайных процессов
7. Основные свойства корреляционных функций
8. Понятие о спектральной плотности случайных процессов
9. Основные свойства спектральной плотности
10. Связь корреляционных функций и спектральных плотностей
11. Понятие о преобразовании Лапласа. Оригиналы и изображения
12. Понятие об обратном преобразовании Лапласа
13. Свойства преобразования Лапласа
14. Понятие о преобразовании Фурье
15. Обратное преобразование Фурье
16. Математическое описание сложной системы
17. Уравнения статики и динамики. Нормализация уравнений
18. Структурные схемы систем
19. Графы систем

Повышенный уровень

1. Задача безусловной оптимизации
2. Задача условной оптимизации
3. Задача линейного программирования
4. Симплекс-метод
5. Транспортная задача
6. Вариационная задача с фиксированными границами.
7. Вариационная задача с подвижными границами.
8. Вариационная задача с ограничениями.
9. Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений
10. Применение преобразования Лапласа для решения задач теории управления
11. Линеаризация уравнений систем

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он имеет глубокие знания об аналитических и численных методах анализа математических моделей технических систем и технологических процессов; умеет использовать современные методы системного анализа процессов и принятия решений в системах управления, методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем управления; уверенно владеет методами математического моделирования и автоматизированного проектирования при разработке и совершенствовании программно-технических средств и систем автоматизации и управления.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает аналитические и численные методы анализа математических моделей технических систем и технологических процессов; умеет использовать современные методы системного анализа процессов и принятия решений в системах управления, методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем управления; владеет методами математического моделирования и автоматизированного проектирования при разработке и совершенствовании программно-технических средств и систем автоматизации и управления.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания об аналитических и численных методах анализа математических моделей технических систем и технологических процессов; ограниченно умеет использовать современные методы системного анализа процессов и принятия решений в системах управления, методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем управления; неуверенно владеет методами математического моделирования и автоматизированного проектирования при разработке и совершенствовании программно-технических средств и систем автоматизации и управления.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает аналитические и численные методы анализа математических моделей технических систем и технологических процессов; не умеет использовать современные методы системного анализа процессов и принятия решений в системах управления, методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем управления; не умеет применять методы математического моделирования и автоматизированного проектирования при разработке и совершенствовании программно-технических средств и систем автоматизации и управления.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: вопросы для определения уровня освоения знаний по предложенным темам.

Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить компонент компетенции:

Знать: правила расчета и проектирования процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

Уметь: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

Владеть: современными информационными технологиями, методами и средствами проектирования.

Предлагаемые студенту задания позволяют сформировать у студентов систему профессиональных знаний, позволяющих успешно осуществлять деятельность в области автоматизации технологических процессов и производств.

Вопросы повышенного уровня требуют от студентов умения анализировать и обоб-

щать важные проблемы деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо подготовить ответы на вопросы в устной форме. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования любыми справочными материалами, предложенными в рабочей программе дисциплины.

При проверке задания, оцениваются знания основных положений, регламентирующих деятельность в области автоматизации технологических процессов и производств.

Оценочный лист

№ п/п	Фамилия, имя студента	Вид работы						Итог
		Соответствие ответа заданию	Раскрытие проблемы, темы	Ясность, четкость, логичность, научность изложения	Обоснованность излагаемой позиции, ответа	Самостоятельность в формулировке позиции	Четкость, обоснованность, научность выводов	
1								
2								
...								

Составитель: Д.В. Болдырев