

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-09.03.02.02_2021_120333
Актуализировано: 12.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Математические основы теории систем

| | наименование дисциплины |
|--------------------------|---|
| Квалификация выпускника | Бакалавр |
| Направление подготовки | 09.03.02 |
| | шифр |
| | Информационные системы и технологии |
| | наименование |
| Направленность (профиль) | 3-09.03.02.02 |
| | шифр |
| | Информационные системы и технологии управления технологическими процессами в промышленности |
| | наименование |
| Формы обучения | Заочная, Очная |
| | наименование |
| Кафедра-разработчик | Кафедра систем автоматизации управления (ОРУ) |
| | наименование |
| Выпускающая кафедра | Кафедра систем автоматизации управления (ОРУ) |
| | наименование |

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Семеновых Владимир Иванович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

| | |
|-------------------|--|
| Цель дисциплины | Продолжить и углубить математическую подготовку обучающихся, формируя систему знаний, необходимых в качестве общего фундамента последующих профильных дисциплин специальности |
| Задачи дисциплины | <ul style="list-style-type: none"> - изучение математических моделей сигналов и воздействий, логических и функциональных преобразований непрерывных и дискретных систем управления; - изучение математических моделей и методов анализа и синтеза систем управления. |

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-7

| | | |
|--|--|---|
| способен анализировать модели процессов в информационно-управляющих системах и формировать на их основе алгоритмическое и аппаратное обеспечение | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| способы моделирования технических систем на основе экспериментальных данных об их функционировании | применять на практике математические модели, методы и средства моделирования автоматизированных систем | навыками моделирования информационных и автоматизированных систем |

Компетенция ПК-8

| | | |
|--|---|--|
| способен использовать инструментальное программное обеспечение различных фаз жизненного цикла информационно-управляющих систем | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| набор информационных технологий, поддерживающих базовые математические, логические и структурные формализмы моделирования информационно-управляющих и технических систем | выполнять обработку данных в целях моделирования технических систем и решения задач управления с использованием современных информационных технологий | навыками использования программных средств обработки данных в целях моделирования технических систем и решения задач управления с использованием современных информационных технологий |

Структура дисциплины
Тематический план

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Шифр формируемых компетенций |
|-------|--|------------------------------|
| 1 | Основы математической логики. Сигналы и их математические модели. Математические модели систем автоматического управления. Основы теории графов и их применение. | ПК-7, ПК-8 |
| 2 | Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | ПК-7, ПК-8 |

Формы промежуточной аттестации

| | |
|-----------------|--|
| Зачет | 4 семестр (Очная форма обучения) 4 семестр (Заочная форма обучения) |
| Экзамен | Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения) |
| Курсовая работа | Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения) |
| Курсовой проект | Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения) |

Трудоемкость дисциплины

| Форма обучения | Курсы | Семестры | Общий объем (трудоемкость) | | Контактная работа, час | в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час | | | | Самостоятельная работа, час | Курсовая работа (проект), семестр | Зачет, семестр | Экзамен, семестр |
|------------------------|-------|----------|----------------------------|-----|------------------------|--|--------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| | | | Часов | ЗЕТ | | Всего | Лекции | Семинарские, практические занятия | Лабораторные занятия | | | | |
| Очная форма обучения | 2 | 4 | 144 | 4 | 90 | 50 | 16 | 34 | 0 | 54 | | 4 | |
| Заочная форма обучения | 2 | 3, 4 | 144 | 4 | 8.5 | 8 | 2 | 6 | 0 | 135.5 | | 4 | |

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|--|---|-----------------------------------|
| Раздел 1 «Основы математической логики. Сигналы и их математические модели. Математические модели систем автоматического управления. Основы теории графов и их применение.» | | 140.00 |
| Лекции | | |
| Л1.1 | Основы математической логики. Логические функции. | 1.00 |
| Л1.2 | Электрические сигналы. Классификация. Динамическое представление. | 1.00 |
| Л1.3 | Спектральное представление периодических и непериодических сигналов. | 2.00 |
| Л1.4 | Математическое описание непрерывных САУ. Классификация. Динамические характеристики САУ. | 2.00 |
| Л1.5 | Взаимосвязь динамических характеристик. Преобразование Лапласа, его свойства. | 2.00 |
| Л1.6 | Дробно - рациональные функции. Представление в форме Боде и Хэвисайта. Примеры использования. | 2.00 |
| Л1.7 | Метод неопределенных коэффициентов. Примеры использования. | 2.00 |
| Л1.8 | Математическое описание дискретных систем. Z - преобразование. Решетчатые функции. Разностные уравнения. Схемы решения. | 2.00 |
| Л1.9 | Графы. Формула Мейсона. Примеры использования. | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П1.1 | Логические функции. Таблицы истинности. Реализация в различных базисах. | 1.00 |
| П1.2 | Минимизация логических функций. Карты Карно. | 1.00 |
| П1.3 | Определение спектров амплитуд и фаз сигналов. | 2.00 |
| П1.4 | Определение переходных и весовых функций САУ. | 2.00 |
| П1.5 | Определение передаточных функций системы по дифференциальным уравнениям. | 2.00 |
| П1.6 | Определение передаточных функций системы по функциям веса. | 2.00 |
| П1.7 | Определение по передаточным функциям системы переходных функций. | 2.00 |
| П1.8 | Определение АЧХ, ФЧХ, и АФЧХ по передаточным функциям САУ. | 2.00 |
| П1.9 | определение выходного сигнала САУ по известному входному сигналу и передаточной функции. | 2.00 |
| П1.10 | Определение передаточной функции САУ по структурной схеме. | 2.00 |
| П1.11 | Преобразование структурных схем. | 2.00 |

| | | |
|---|--|---------------|
| П1.12 | Определение устойчивости замкнутой и разомкнутой системы по известной передаточной функции разомкнутой системы. | 2.00 |
| П1.13 | Определение значения постоянной времени T , при которой замкнутая система окажется на границе устойчивости при известной передаточной функции разомкнутой системы. | 2.00 |
| П1.14 | Определение порядка астатизма САУ по известной структурной схеме и задающему и возмущающему воздействиям. | 2.00 |
| П1.15 | Определение дискретной передаточной функции САУ и использование различных форм ее представления. | 2.00 |
| П1.16 | Скоростной алгоритм для программной реализации цифрового регулятора. | 2.00 |
| П1.17 | Определение передаточной функции САУ по ее графу. | 2.00 |
| П1.18 | Построение графа системы по ее структурной схеме. | 2.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С1.1 | Подготовка к лекциям | 22.50 |
| С1.2 | Подготовка к практическим занятиям | 28.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР1.1 | Контактная внеаудиторная работа | 39.50 |
| Раздел 2 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации» | | 4.00 |
| 32.1 | Подготовка к сдаче зачета | 3.50 |
| КВР2.1 | Сдача зачета | 0.50 |
| ИТОГО | | 144.00 |

Заочная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|--|---|-----------------------------------|
| Раздел 1 «Основы математической логики. Сигналы и их математические модели. Математические модели систем автоматического управления. Основы теории графов и их применение.» | | 140.00 |
| Лекции | | |
| Л1.1 | Основы математической логики. Логические функции. | 2.00 |
| Л1.2 | Электрические сигналы. Классификация. Динамическое представление. | |
| Л1.3 | Спектральное представление периодических и непериодических сигналов. | |
| Л1.4 | Математическое описание непрерывных САУ. Классификация. Динамические характеристики САУ. | |
| Л1.5 | Взаимосвязь динамических характеристик. Преобразование Лапласа, его свойства. | |
| Л1.6 | Дробно - рациональные функции. Представление в форме Боде и Хэвисайта. Примеры использования. | |

| | | |
|---|---|-------------|
| Л1.7 | Метод неопределенных коэффициентов. Примеры использования. | |
| Л1.8 | Математическое описание дискретных систем. Z - преобразование. Решетчатые функции. Разностные уравнения. Схемы решения. | |
| Л1.9 | Графы. Формула Мейсона. Примеры использования. | |
| Семинары, практические занятия | | |
| П1.1 | Логические функции. Таблицы истинности. Реализация в различных базисах. | 2.00 |
| П1.2 | Минимизация логических функций. Карты Карно. | 2.00 |
| П1.3 | Определение спектров амплитуд и фаз сигналов. | 2.00 |
| П1.4 | Определение переходных и весовых функций САУ. | |
| П1.5 | Определение передаточных функций системы по дифференциальным уравнениям. | |
| П1.6 | Определение передаточных функций системы по функциям веса. | |
| П1.7 | Определение по передаточным функциям системы переходных функций. | |
| П1.8 | Определение АЧХ, ФЧХ, и АФЧХ по передаточным функциям САУ. | |
| П1.9 | определение выходного сигнала САУ по известному входному сигналу и передаточной функции. | |
| П1.10 | Определение передаточной функции САУ по структурной схеме. | |
| П1.11 | Преобразование структурных схем. | |
| П1.12 | Определение устойчивости замкнутой и разомкнутой системы по известной передаточной функции разомкнутой системы. | |
| П1.13 | Определение значения постоянной времени T, при которой замкнутая система окажется на границе устойчивости при известной передаточной функции разомкнутой системы. | |
| П1.14 | Определение порядка астатизма САУ по известной структурной схеме и задающему и возмущающему воздействиям. | |
| П1.15 | Определение дискретной передаточной функции САУ и использование различных форм ее представления. | |
| П1.16 | Скоростной алгоритм для программной реализации цифрового регулятора. | |
| П1.17 | Определение передаточной функции САУ по ее графу. | |
| П1.18 | Построение графа системы по ее структурной схеме. | |
| Самостоятельная работа | | |
| С1.1 | Подготовка к лекциям | 32.00 |
| С1.2 | Подготовка к практическим занятиям | 100.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР1.1 | Контактная внеаудиторная работа | |
| Раздел 2 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации» | | 4.00 |
| 32.1 | Подготовка к сдаче зачета | 3.50 |

| | | |
|--------------|--------------|---------------|
| КВР2.1 | Сдача зачета | 0.50 |
| ИТОГО | | 144.00 |

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 3 : Основы математической логики и теории автоматов. - 2016. - 56 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 6 : Математические модели систем автоматического управления. - 2016. - 30 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 2. Основы теории графов и их применение. - 2016. - 38 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 4 : Сигналы и их математические модели. - 2016. - 43 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5) Математические методы теории управления. Проблемы устойчивости управляемости и наблюдаемости : [монография] / С. В. Емельянов. - Москва : Физматлит, 2013. - 200 с. - (Теория управления). - Библиогр.: с. 193-195. - ISBN 978-5-9221-1544-5 : 370.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Карпов, А. Г. Математические основы теории систем : учебное пособие / А.Г. Карпов. - Томск : ТУСУР, 2016. - 230 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480811/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Ланских, Владимир Георгиевич. Практические задания по математическим основам теории систем : учебно-метод. пособие для студентов направления 27.03.04 всех профилей подготовки, всех форм обучения / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2016. - 153 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 15.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Ланских, Владимир Георгиевич. Математические основы теории систем : учебно-метод. пособия для студентов направления 27.03.04 всех профилей подготовки, заочной формы обучения / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2016. - 40 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Математические основы теории систем : учебное наглядное пособие для студентов всех направлений подготовки и форм обучения / ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. САУ ; сост. В. И. Семеновых. - Киров : ВятГУ, 2021. - 14 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-09.03.02.02

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты

- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

| Перечень используемого оборудования |
|--|
| МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М |
| МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М |
| НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA |
| НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3 |
| РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ICL RAY S301.3 Intel Core I5 660 |

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

| № п.п | Наименование ПО | Краткая характеристика назначения ПО |
|-------|--|--|
| 1 | Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» | Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO |
| 2 | Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP | Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами |
| 3 | Office Professional Plus 2016 | Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями |
| 4 | Windows Professional | Операционная система |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | Антивирусное программное обеспечение |
| 6 | Справочная правовая система «Консультант Плюс» | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации |
| 7 | Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации |
| 8 | Security Essentials (Защитник Windows) | Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов. |
| 9 | МойОфис Стандартный | Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах |
| 10 | 2012 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses | Специализированное лицензионное ПО |

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=120333

