

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

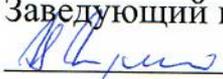
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

СОГЛАСОВАНО

Директор ИМиА
 О.А. Бодров

« » 2020 г.

Заведующий кафедрой САПР ВС
 В.П. Корячко

« 31 » 08 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор РОПиМД
 А.В. Корячко



« » 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.Д.03 «Моделирование конструкций и технологических процессов»

Направление подготовки

11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность подготовки

Конструирование и технология электронно-вычислительных средств

Уровень подготовки - магистратура

Квалификация (степень) выпускника - магистр

Форма обучения - очная, очно-заочная

Рязань, 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.03 "Конструирование и технология электронных средств", утвержденного приказом № 956 от 22 сентября 2017 г.

Разработчики

доцент каф. САПР ВС

Шибанов В.А. Шибанов В.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР ВС

31.08 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Корячко В.П. Корячко В.П.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение современных методов моделирования конструкций и технологических процессов с целью анализа и оптимизации их параметров при выполнении проектирования и конструирования электронно-вычислительных и радиоэлектронных средств.

Задачи дисциплины:

- сбор и анализ исходных данных для проектирования конструкций и технологических процессов;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов при проектировании ЭВС;
- освоение и применение современных программно-методических комплексов для моделирования конструкций и технологических процессов ЭВС;
- проведение научно-исследовательских экспериментов по заданной методике и анализ результатов;
- проведение научно-педагогической деятельности в части обучения персонала предприятий применению современных программно-методических комплексов исследования в конструкторско-технологической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина «Моделирование конструкций и технологических процессов» является обязательной, относится к базовой части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы магистров (ОПОП) по направленности «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств».

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе в 1 семестре.

Пререквизиты дисциплины. Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы теории планирования экспериментов;
- основы теории проектирования и конструирования электронных средств;
- основные законы распределения непрерывных и дискретных случайных величин;
- основы математической статистики;
- основные синтаксические конструкции языков программирования высокого уровня;

уметь:

- обосновывать принимаемые проектные решения;
- ставить и решать оптимизационные задачи в проектной деятельности;
- осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

владеть:

- навыками алгоритмизации и программной реализации типовых задач программирования;

– навыками обработки данных на основе применения методов математической статистики.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Моделирование конструкций и технологических процессов» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Методы планирования эксперимента и обработки данных», «Математическое обеспечение САПР».

Постреквизиты дисциплины: Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при выполнении дисциплин «Моделирование и проектирование ЭВС», «Преддипломная практика», «Научно-исследовательская работа», «Выпускная квалификационная работа».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	ИД – 1 ук-3 Знать: основные подходы к организации командной работы при моделировании конструкций и технологических процессов электронных средств. ИД – 2 ук-3 Уметь: организовать коллективную работу при моделировании конструкций и технологических процессов электронных средств. ИД – 3 ук-3 Владеть: инструментальными средствами поддержки коллективной работы при моделировании конструкций и технологических процессов электронных средств.
	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИД – 1 опк-3 Знать: основы приобретения и использования новой информации в области моделирования конструкций и технологических процессов электронных средств. ИД – 2 опк-3

	<p>Уметь: использовать новую информацию и предлагать новые подходы к решению задач в области моделирования конструкций и технологических процессов электронных средств.</p> <p>ИД – 3 опк-3</p> <p>Владеть: навыками использования новой информации при решении задач в области моделирования конструкций и технологических процессов электронных средств.</p>
--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ), 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Аудиторные занятия (всего)	48	48	
В том числе:			
Лекции	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
Практические занятия (ПЗ)	16	16	
Семинары (С)			
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)			
<i>Другие виды аудиторной работы</i>			
Самостоятельная работа (всего)	87	87	
В том числе:			
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)			
Расчетно-графические работы			
Расчетные задания			
Реферат			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	72	72	
Контроль	54	54	
Консультации	6	6	
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	экзамен	экзамен	
Общая трудоемкость час	180	180	
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	5	
Контактная работа (по учебным занятиям)	48	48	

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная и очно-заочная формы обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	практ	лабор	
1	Введение в моделирование конструкций и технологических процессов	8	6	2		4	12
2	Имитационное моделирова-	20	16	4	8	4	15

	ний конструкций и технологических процессов						
3	Система имитационного моделирования GPSS World	26	20	4	8	4	15
4	Обработка результатов моделирования. Эксперименты над имитационной моделью	28	22	4	4	4	15
5	Средства поддержки коллективной работы в моделировании			2	4		15
6	Итоговая аттестация: экзамен	54					54
7	Консультации	8					6
	Всего:	180	48	16	16	16	80(54+8+18)

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Этапы разработки моделей. Анализ требований и проектирование. Разработка модели. Проведение эксперимента. Подведение итогов моделирования согласно поставленной цели и задач моделирования.	2	УК-3, ОПК-3	экзамен
2	Основные типы математических моделей, используемый при моделировании конструкций и технологических процессов.	2	УК-3, ОПК-3	экзамен
3	Достоинства и недостатки имитационного моделирования. Генерация случайных чисел. Общая схема получения случайных чисел. Генерация равномерно распределенных чисел. Физические датчики. Программные датчики. Метод обратной функции.	2	УК-3, ОПК-3	экзамен
4	Объекты GPSS-модели. Объекты оборудования. Числовые объекты. Состав и структура GPSS-модели. Команды GPSS. Формат оператора GPSS. Транзакты. Атрибуты транзактов. Системные числовые атрибуты. СЧА объектов. Системные числовые атрибуты. СЧА системы. СЧА транзактов. Основные блоки GPSS.	2	УК-3, ОПК-3	экзамен
5	Обработка результатов моделирования. Точечные оценки. Требования к точечным оценкам. Оценка моментов случайных величин. Оценка вероятностей.	2	УК-3, ОПК-3	экзамен
6	Обработка результатов моделирования. Классический подход к интервальным оценкам. Определение числа опытов для	2	УК-3, ОПК-3	экзамен

	оценки среднего времени ожидания. Определение числа опытов для оценки вероятностей.			
7	Факторный план. Дисперсионный анализ в планировании экспериментов. Процедура ANOVA. Нахождение экстремальных значений на поверхности отклика.	2	УК-3, ОПК-3	экзамен
8	Системы электронного документооборота. Системы контроля версий. Централизованные и распределенные СКВ. Основы работы с СКВ Git. Работа с Git в многопользовательском режиме.	2	УК-3	экзамен

4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1-2.	Общее знакомство с работой в среде имитационного моделирования GPSS World	4	УК-3, ОПК-3	отчет, защита
3-4.	Основные блоки языка GPSS	4	УК-3, ОПК-3	отчет, защита
5-6.	Язык PLUS и эксперименты в GPSS World	4	УК-3, ОПК-3	отчет, защита
7-8.	Отсеивающие и оптимизирующие эксперименты в GPSS World	4	УК-3, ОПК-3	отчет, защита

4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1-2.	Моделирование технологических процессов в GPSS World	4	УК-3, ОПК-3	отчет, защита
3-4.	Моделирование производственных систем в GPSS World.	4	УК-3, ОПК-3	отчет, защита
5-6.	Обработка результатов экспериментов в GPSS World	4	УК-3, ОПК-3	отчет, защита
7-8.	Основы работы с СКВ Git в однопользовательском и многопользовательском режиме	4	УК-3	отчет, защита

4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Основные этапы при разработке моделей конструкций и технологических процессов.	12	УК-3, ОПК-3	экзамен
2.	Основные особенности имитационного	15	УК-3,	экзамен

	моделирования конструкций и технологических процессов.		ОПК-3	
3.	Блоки и команды системы имитационного моделирования GPSS World	15	УК-3, ОПК-3	экзамен
4.	Обработка результатов моделирования. Определение точечных и интервальных оценок искомых параметров.	15	УК-3, ОПК-3	экзамен
5.	Системы электронного документооборота при моделировании	15	УК-3	экзамен

4.3.5 Темы курсовых проектов/курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

4.3.6 Темы рефератов

Учебным планом не предусмотрены

4.3.7 Темы расчетных заданий

Учебным планом не предусмотрены.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Схемотехническое проектирование электронных средств»).

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная учебная литература:

1. Шелухин, О.И. Моделирование информационных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5204>. — Загл. с экрана.
2. Бычков, С.П. Программирование в системе моделирования GPSS: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.П. Бычков, А.А. Храмов. — Электрон. дан. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 60 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75800>. — Загл. с экрана.
3. Боев, В.Д. Концептуальное проектирование систем в Anylogic 7 и GPSS World [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 555 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100624>. — Загл. с экрана. Смирнов В.И. Проектирование и схемотехническое моделирование микропроцессорных устройств. -Ульяновск: УлГТУ, 2013. -119с. URL: www.razym.ru/tehnickeskaya/electronika/318049-smirnov-vi

6.2 Дополнительная учебная литература:

1. Кудрявцев, Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 317 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1213>. — Загл. с экрана.
2. Бахвалов, Л.А. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2006. — 295 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3511>. — Загл. с экрана.
3. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 584 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4324>. — Загл. с экрана.

6.3 Нормативные правовые акты

6.4 Периодические издания

6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

1. Моделирование систем в среде GPSS World: Методические указания к лабораторным работам/ Ряз. гос. Радиотехн. ун-т; сост. В.А. Шибанов. Рязань: РГРТУ, 2008. 32 с.
2. Маликов, Р.Ф. Практикум по дискретно-событийному моделированию сложных систем в расширенном редакторе GPSS World [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2017. — 273 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96831>. — Загл. с экрана.

6.6 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы

Изучение дисциплины «Моделирование конструкций и технологических процессов» проходит в течении 1-го семестра. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить пред-

ставление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к практическому и лабораторному занятиям: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют задания, выданные им на предыдущем практическом занятии, готовятся к контрольным работам, выполняют задания типовых расчетов.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один из них. Кроме того, рабочая программа по математике предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к экзамену: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок типовых расчетов, активность на практических занятиях).

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - <http://cdo.rsreu.ru/>
2. Сайт Экспонента: <http://exponenta.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
4. Интернет Университет Информационных Технологий: <http://www.intuit.ru/>
5. Сайт GeoGebra: <https://www.geogebra.org>
6. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>

8. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);
3. Система моделирования Minuteman Software GPSS World Student Version (бесплатная студенческая лицензия). – Режим доступа: <http://www.minutemansoftware.com/downloads.asp>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

2) для проведения практических занятий необходим класс персональных компьютеров (не менее 10) с установленными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше) и установленным программным обеспечением (п.8);

3) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

Программу составил:

к.т.н., доцент каф. САПР ВС _____

(Шибанов В.А.)