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
_____ / Бодров О.А. /
«___» _____ 2020 г

Заведующий кафедрой САПР ВС
_____ / Корячко В.П. /
«31» 08 2020 г

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор РОПиМД
_____ / Корячко А.В. /
«___» _____ 2020 г

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.2.В.01** (шифр) **«Автоматизированные системы технологической подготовки производства»** (название дисциплины)

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Шифр и название направления подготовки

Направленность (профиль) подготовки
Системы автоматизированного проектирования

Уровень подготовки – магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная, заочная

Рязань 2020 г.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»,
утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918.
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики
доцент кафедры Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств
(должность, кафедра)

_____ / Орехов В.В. /
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

«31» 08 2020г., протокол № 2

Заведующий кафедрой
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств
(кафедра)

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

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** изучение задач, методов и алгоритмов, применяемых при математическом моделировании процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, а также при проектировании программных и аппаратных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации

**Задачи:**

- Получение теоретических и практических знаний о способах формализации задач АСТПП, а также о методах их решения, применяемых в научно-исследовательской деятельности при математическом моделировании процессов и объектов.
- Приобретение практических навыков алгоритмизации методов, применяемых в проектно-конструкторской деятельности при проектировании программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием.
- Получение теоретических знаний и практических умений в области использования стандартных пакетов прикладных программ для решения задач АСТПП.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.2.В.01 «АСТПП» изучается по очной и заочной формах на первом курсе во втором семестре. Дисциплина основывается на соответствующих разделах высшей математики, программирования и алгоритмизации, входящих в следующие дисциплины учебного плана подготовки бакалавров по направлению «Информатика и вычислительная техника»: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Теория вероятностей и математическая статика», «Дискретная математика», «Вычислительная математика», «Информатика», «Программирование».

*Пререквизиты дисциплины*. Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- множества, графы, матрицы и определители;
- евклидово пространство, системы линейных уравнений, производную и дифференциал функции:
- дифференциальное исчисление для функций нескольких переменных;
- вероятности событий; случайные величины и их характеристики; законы распределения случайных величин, базовые принципы и технологии разработки алгоритмов и программ;

уметь:

- использовать множества, графы, матрицы и определители для формализации прикладных задач:
- выполнять операции над множествами, матрицами и определителями;
- решать системы линейных уравнений, выполнять операции векторной алгебры, решать уравнения и системы уравнений, строить графики и исследовать поведение функции;
- выполнять операции дифференцирования и интегрирования;
- разрабатывать разветвляющиеся, циклические алгоритмы и алгоритмы в соответствии с принципом модульности для решения прикладных задач, разрабатывать и анализировать алгоритмы по условию прикладной задачи;

владеть:

- навыками алгоритмизации и программной реализации типовых задач программирования, средствами современных систем программирования для

составления, отладки, тестирования программ на языках высокого уровня, навыками разработки программного обеспечения с помощью интегрированных сред.

*Взаимосвязь с другими дисциплинами*. Курс «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами. Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков магистра для успешной профессиональной деятельности.

*Постреквизиты дисциплины*. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

## 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, а также компетенций, установленных университетом.

### Самостоятельно устанавливаемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Задача ПД | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Обоснование (ПС, анализ опыта) |
|---|---|---|---|---|
| Направленность (профиль), специализация: Системы автоматизированного проектирования | | | | |
| Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский | | | | |
| Определение первоначальных требований заказчика к автоматизированной системе и возможности их реализации. Разработка и выбор инструментов и методов моделирования и проектирования бизнес-процессов. Экспертная оценка предложенных вариантов архитектуры | системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий; автоматизированные системы обработки информации и управления; программное обеспечение средств вычислительно | ПК-1. Способен управлять работами и выполнять работы по компьютерному проектированию промышленных изделий и технологических процессов | ИД-1 ПК-2. Знать: принципы построения и функционирования современных автоматизированных информационных систем, основы системного и объектного анализа, современные подходы и стандарты автоматизации организационн | Профессиональный стандарт 06.015 ПС «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.11.2014 №896н |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| автоматизированной системы. Экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств. Управление развитием баз данных. Управление сервисами информационных технологий. Администрирование систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации. | й техники; электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети. | | ого управления и бизнес-процессов. ИД-2 ПК-2. Уметь: применять методологии разработки, модификации и сопровождения информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес процессы. ИД-3 ПК-2. Владеть: навыками использования современных инструментальных средств моделирования и реинжиниринга бизнес-процессов, автоматизации работ по проектированию (модификации) информационных систем, управлению качеством проектов, планированию деятельности, распределению поручений, контроля исполнения, принятию решений. | |

## 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 дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕ), 108 часов.

| Вид учебной работы | Очная форма |
|---|---|
| | Семестры 3 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 32 |
| В том числе: | |
| Лекции | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 8 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 |
| Семинары (С) | |
| Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка) | |
| *Другие виды аудиторной работы* | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 76 |
| В том числе: | |
| Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа) | |
| Реферат | |
| *Другие виды самостоятельной работы* | |
| **Консультации** | |
| **Контроль** | 36 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) | Экзамен |
| **Общая трудоемкость, час** | |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 4 |
| Контактная работа (по учебным занятиям) | |

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

| № | Раздел дисциплины | Общая трудоемкость, всего часов | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | Самостоятельная работа обучающихся | Контроль |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | всего | лекции | практ | лабор | | |
| **Семестр 3** | | | | | | | | |
| 1 | ТП и его Содержание | 19 | 4 | 1 | 2 | 1 | 10 | 5 |
| 2 | Основные системные параметры и критерии оценки эффективности АСУ ТП | 19 | 4 | 1 | 2 | 1 | 10 | 5 |
| 3 | Математические модели ТП Изготовления ВС | 19 | 4 | 1 | 2 | 1 | 10 | 5 |
| 4 | Регрессионные модели ТП | 19 | 4 | 1 | 2 | 1 | 10 | 5 |
| 5 | Теория планирования эксперимента | 19 | 4 | 1 | 2 | 1 | 10 | 5 |
| 6 | Марковские модели принятия решения | 19 | 4 | 1 | 2 | 1 | 10 | 5 |
| 7 | Принятие решений | 30 | 8 | 2 | 4 | 2 | 16 | 6 |

### 4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

| № п/п | Темы лекционных занятий | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|
| | | Очная форма | | |
| 1 | Виды изделий. Производственный и технологический прогресс. Исходные данные для проектирования ТП. Технологическая подготовка производства. Технологическая документация. | 1 | ПК-1 | Экзамен |
| 2 | Этапы автоматизации ТПП. Состав систем АСТПП. Виды обеспечения АСТПП. Анализ ТП получения ВС. | 1 | ПК-1 | Экзамен |
| 3 | Классификация состояний цепей Маркова. Поглощающие цепи Маркова. Эргодические цепи Маркова. Уравнение Колмогорова-Чепмена. | 1 | ПК-1 | Экзамен |
| 4 | Построение линейной регрессивной модели. Линейная корреляция. Взвешенная квадратичная форма. Управление ТП на основе текущего регрессивного анализа. | 1 | ПК-1 | Экзамен |
| 5 | Полный факторный элемент. Дробный факторный эксперимент. Центральные композиционные планы. | 1 | ПК-1 | Экзамен |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Дискретные цепи Маркова. Вероятности перехода. Управление Колмогорова-Чемпена. Классификация состояний и цепей. Эргодические и поглощающие цепи Маркова. | 1 | ПК-1 | Экзамен |
| 7 | Игра как модель конфликтной ситуации. Формирования описания игры 2 лиц. Физическая смесь стратегий. Принципы выбора стратегий в статистических играх при известной априорной информации о природе. Байесовский принцип. Основания применений чистых стратегий при игре с природой. Критерии Вальда, Севидижа, Гурвица. Планирование эксперимента в условиях неопределенности. Идеальный, неидеальный эксперименты. | 2 | ПК-1 | Экзамен |

4.3.2 Практические занятия

| | Тематика практических занятий | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|
| № п/п | | | ПК-1 | Экзамен |
| 1 | Исходные данные для проектирования ТП | 3 | ПК-1 | Экзамен |
| 2 | Общие характеристики И основные положения АСУ ТП | 3 | ПК-1 | Экзамен |
| 3 | Математические модели ТП Производства | 3 | ПК-1 | Экзамен |
| 4 | Регрессионные модели ТП | 3 | ПК-1 | Экзамен |
| 5 | Теория планирования эксперимента | 4 | ПК-1 | Экзамен |

4.3.3 Самостоятельная работа

| № п/п | Тематика самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|
| | | Очная форма | | |
| 1 | Разработать и исследовать ТП, его элементы: технологические операции, переходы | 7 | ПК-1 | Экзамен |
| 2 | Исследовать применяемые пакеты АСУ | 7 | ПК-1 | Экзамен |
| 3 | Методология построения математических модели | 7 | ПК-1 | Экзамен |
| 4 | Линейные регрессионные модели, нелинейные регрессионные модели. | 7 | ПК-1 | Экзамен |
| 5 | ПФЭ,ДФЭ,ЦКП | 8 | ПК-1 | Экзамен |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Автоматизированные системы технологической подготовки производства»).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1) Корячко В.П., Лазутин Ю.Д., Сускин В.В. «Технология производства ЭС». М.: МГТУ, 2013. - 280 с.

2) Владимирович Т.Н. «Технология РЭА». М.: 1986г. М.: 1986г.

3) Цирали А.М. «Оптимальное управление технологическими процессами».

4) Коршунов Ю.М. «Математические основы кибернетики». М.: «Энергоатомизда» 1987г

5) Орехов В.В. «Элементы теории принятия решений» М: «Горячая линия Телеком», 2010г.

### 6.2. Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы обучающихся

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка по соответствующим разделам высшей математики, программирования и алгоритмизации, включая навыки разработки программного обеспечения с помощью интегрированных программных сред(IDE).

Перед началом проведения лабораторных работ необходимо ознакомиться с методическими указаниями к лабораторным работам. Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объем самостоятельно проделанной работы.

Рекомендуется следующим образом организовывать время, необходимое для изучения дисциплины:

- Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.
- Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и теоретическому зачету.
- Изучение методических указаний к лабораторной работе – 2 часа перед выполнением лабораторной работы и в ходе разработки проекта и 2 часа для оформления отчета, отладки проекта и подготовке к сдаче работы.

Для успешного и своевременного выполнения заданий на самостоятельную работу в процессе лабораторного практикума рекомендуется использовать систему программирования PascalABC или Qt с компилятором C++ MinGW, которую желательно инсталлировать на домашнем компьютере. Для установки программного обеспечения необходимо использовать только официальные репозиции.

Перед выполнением лабораторного занятия необходимо внимательно ознакомиться с учебным материалом и заданием на самостоятельную работу. Желательно до занятия заранее

выполнить подготовку программного проекта в инструментальной среде PascalABC или Qt Creator, чтобы на лабораторном занятии осталось время для сдачи отчета.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используй свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из представленного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с дисциплиной «Методы оптимизации и принятия решений», включая вопросы программной реализации изучаемых методов и алгоритмов, можно получить в сети Интерне, посещая перечисленные выше и другие информационные ресурсы.

Самостоятельная изучение тем учебной дисциплины способствует:

- Закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий.
- Углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплин
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области решения задач оптимизации средствами стандартных пакетов программ
- получению навыков алгоритмизации и разработки программ, реализующих методы оптимизации в задачах профессиональной деятельности. Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также иметь самостоятельное значение внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к зачету.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины;
- выполнение практического или лабораторного задания:
- составления проекта программы для очередного практического или лабораторного занятия;
- выполнения домашнего задания: тестирование и отладка программы; - подготовка к защите практического или лабораторного задания, оформление отчета;
- выполнение и оформление курсового проекта (для очной формы обучения);
- выполнение и оформление контрольной работы (для заочной формы обучения);

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

### 7.1. Электронные образовательные ресурсы:

1) Национальный открытый университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.intuit.ru/
2) Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. – URL: http://www.exponenta.ru/

3) Общероссийский математический портал [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mathnet.ru/

4) Портал математической литературы [Электронный ресурс]. – URL: http://www.math-portal.ru/

5) Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.edu.ru/

6) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурам» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.window.edu.ru/

**7.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

1) Программирование на С и С++ (онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.c-cpp.ru/books/obekto-orientirovannoe-programmirovanie

2) Справочник Turbo Pascal (онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tpdn.ru/

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

Во время выполнения практических занятий обучающимися используются электронные образовательные ресурсы сети Интернет, приведенные в п.7.

**Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:**

**8.1. Клиентское программное обеспечение:**

1) Операционная система Windows Xp (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019)

2) Среда разработки PascalABC.NET (лицензия GNU LGPL). – Режим доступа: http://pascalabe.net/ssyilki-dlya-skachivaniya

3) Среда разработки Qt Creator (лицензия LGPL). – Режим доступа: http://qt.io/ru/download-open-source

4) Компилятор языка С++ MinGW (лицензия LGPL). – Режим доступа: http://www.qt.io/ru/download-open-source

5) Система автоматизации математических расчетов MathCAD 14.0 (Product code SE14YMMEV0002-FLEX-ACAD)

6) Табличный процессор MS Excel (входит пакет MS Office Professional 2003. Open License 19996967)

**8.2. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1) Текстовое задание в системе дистанционного тестирования РГРТУ «Академия» (http://distance.rrtu):
2) Тест по дисциплине «Методы оптимизации» (автор – проф.каф. САПР ВС Скворцов С.В.).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

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 и лабораторных работ необходим класс персональных компьютеров с инсталлированными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше) и установленным лицензионным программным обеспечением, указанным выше (п.11)

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

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень специализированного оборудования |
|---|---|---|
| 1 | Учебная аудитория № 50а главного учебного корпуса для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации | 48 мест, столы, стулья, маркерная доска, мультимедиа проектор, экран, компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 2 | Учебная аудитория № 155 главного учебного корпуса для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 25 мест, столы, стулья, доска интерактивная, мультимедиа проектор, экран, 13 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |

Программу составил:

к.т.н., доцент каф. САПР ВС _____ (Орехов В.В)