

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2017 г.

## **Системы автоматизированного проектирования** **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Химия, технология и оборудование химических производств</b>	
Учебный план	18.03.02-MODUL-PRKL-n16.plx Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 4
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	96	

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	20	20	20	20
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	96	99	96	99
Итого	144	147	144	147

Программу составил(и):

*доцент, Севастьянов Б.Г.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химия, технология и оборудование химических производств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Зав. кафедрой д.х.н., профессор Бутов Г.М.

Рабочая программа дисциплины

**Системы автоматизированного проектирования**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №227)

составлена на основании учебного плана:

Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"

утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью курса является изложение современного подхода к высокопроизводительному и качественному проектированию на основе широкого использования средств вычислительной техники
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Для освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:
2.1.2	Информатика
2.1.3	Физическая химия
2.1.4	Математика
2.1.5	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Освоение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:
2.2.2	Государственная итоговая аттестация
2.2.3	Компьютерные технологии в химических производствах
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-2:** способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**ПК-2:** способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

**ПК-3:** способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Теоретические основы компьютерных технологий.
3.1.2	Принципы построения АСУ ТП.
3.1.3	Назначение и функции АРМ-технолога.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Использовать персональные компьютеры на уровне продвинутого пользователя.
3.2.2	Использовать прикладные программные системы химических производств по моделированию, управлению, обучению.
3.2.3	Оценить реализованные функции в автоматизированной системе.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Работы с Web-ресурсами.
3.3.2	Использования пакетов прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.
3.3.3	Использования компьютерных средств в научно-исследовательской работе.
3.3.4	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	<b>Раздел 1.</b>						
1.1	Введение. Состояние и перспективы развития систем автоматизированного проектирования в мире. Структура САПР. Виды обеспечения САПР. Разновидности САПР /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	1	

1.2	Математические пакеты. Назначение Mathcad. Интерфейс. Ввод и редактирование формул. Переменные и оператор присваивания. Функции пользователя. Создание графиков /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	1	
1.3	Решение линейных систем алгебраических уравнений с проверкой корректности полученной системы /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.4	Интерполяция-экстраполяция табличных данных /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.5	Математические модели объекта управления. Динамические и статические /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.6	Оценка коэффициентов уравнения регрессии в развёрнутом и матричном виде /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.7	Условные обозначения на функциональной схеме /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	1	
1.8	Автоматизация формирования условных обозначений с использованием AutoLISP /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	1	
1.9	Особенности поиска экстремума унимодальной функции на примере поддержания заданного соотношения растворов реагентов катализатора Циглера-Натта /Лек/	4	2	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	
1.10	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений /Лек/	4	2	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	2	
1.11	Проверка информации на достоверность в системах автоматического контроля /Лек/	4	2	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.12	Повышение надёжности систем автоматического регулирования /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.13	Реализация безударных переходов с ручного режима управления на автоматический и обратно /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.14	Моделирование проточной емкости /Лаб/	4	8	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	3	
1.15	Моделирование реакции с диффузией в трубчатом реакторе /Лаб/	4	8	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	3	
1.16	Моделирование процесса распространения тепла в стержне /Лаб/	4	8	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	3	
1.17	Знакомство с работой АСНИ на примере регрессионного анализа /Лаб/	4	8	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	3	
1.18	Контрольная работа /Ср/	4	96	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

1.19	Зачетное занятие /ЗачётСОц/	4	3	ОПК-2 ПК-2 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
------	-----------------------------	---	---	--------------------	--	---	--

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы на зачет:

1. Цель дисциплины САПР.
2. Что называют системой автоматического проектирования?
3. Что означает «Проектирование технического объекта»?
4. Структура САПР.
5. Что входит в состав проектирующих подсистем в структуре САПР?
6. Что входит в состав обслуживающих подсистем в структуре САПР?
7. Приведите примеры проектирующих подсистем?
8. Приведите примеры обслуживающих подсистем?
9. Перечислить виды обеспечения САПР.
10. Критерии классификации САПР.
11. Классификацию САПР.
12. Назначение Mathcad.
13. Элементы интерфейса Mathcad.
14. Панели инструментов.
15. Элементы интерфейса редактора формул.
16. Переменные и оператор присваивания.
17. Функции пользователя.
18. Типы графиков.
19. Этапы создания графиков.
20. Функции решения систем нелинейных алгебраических уравнений.
21. Функции решения систем линейных алгебраических уравнений.
22. Функции поиска экстремума функций.
23. Функция линейной интерполяции.
24. Функция сплайн интерполяции.
25. Функция полиномиальной сплайн интерполяции.
26. Экстраполяция функцией предсказания.
27. Функции линейной регрессии.
28. Функция полиномиальной регрессии.
29. Функции трехпараметрической регрессии.
30. Функции регрессии общего вида.
31. Функции численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
32. Назначение программного комплекса FlowVision.
33. Математические модели.
34. Твердый материал.
35. Ламинарная жидкость.
36. Несжимаемая жидкость.
37. Слабосжимаемая жидкость.
38. Полностью сжимаемая жидкость.
39. Граничные условия.
40. Типы границы «Стенка».
41. Типы границы «Вход/Выход».
42. Типы границы «Свободный выход».
43. Типы границы «Симметрия».
44. Слои визуализации.

### 5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа (согласно варианту)

- 1) SCADA-системы. Назначение и функции.
- 2) Уровни АСУ ТП. Защита локальной сети.
- 3) Функции технологической сигнализации: классической и интеллектуальной.
- 4) Структура САР повышенной надёжности.
- 5) Качество презентации.
- 6) Реализация САР регулирования соотношения растворов реагентов на промышленных контроллерах.
- 7) Особенности снятия статистических данных с ОУ.
- 8) Оценка коэффициентов уравнения второго порядка и применением МНК в среде MathCad.
- 9) Методика выявления некачественных САР (измерительный канал, канал ввода задания, канал обработки управляющих воздействий).
- 10) Раскрыть на примере, что такое дружественный HMI.
- 11) Реализация защит по аналоговым и дискретным каналам

12)	Особенности профессионального формирования отчётов с помощью WORD.
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>	
Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации.	
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
Фонд включает задания для контрольных, лабораторных работ, вопросы к зачету.	

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Муромцев, Д.Ю., Тюрин, И.В.	Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/42192">https://e.lanbook.com/book/42192</a>	СПБ.: Лань, 2014	эл. изд.

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Костин, В. Е. [и др.]	Расчёт и проектирование механических передач с использованием систем автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2011	эл. изд.
Л2.2	Севастьянов, Б. Г. [и др.]	Реализация технологической сигнализации на контроллерах [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1				эл. изд.
Л3.2	Стяжин, В. Н.	Решение инженерных задач в MathCad [Электронный ресурс]: метод. указания - <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.
Л3.3	Митрофанов, А. П.	Применение пакетов Mathcad и Scilab при обработке экспериментальных данных [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский: [Б.и.], 2017	эл. изд.

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>
Э2	Электронно-библиотечная система. Издательство Лань: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Программное обеспечение для проведения лабораторных работ: MS Windows XP Подписка Micro-soft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензион-ный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг), Сублицензион-ный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг), Сублицензион-ный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг), Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг), Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.2	MS Office 2003 Лицензия №41449069 (бессрочная)
7.3.1.3	AutoCAD 2007 Свободная академическая лицензия.
7.3.1.4	APM WinMachine 2006 (V.9.1); ChemSep LITE 6.95 Бесплатно ( <a href="http://www.chemsep.com/downloads/index.html">http://www.chemsep.com/downloads/index.html</a> )
7.3.1.5	COCO Бесплатно ( <a href="https://www.cocosimulator.org">https://www.cocosimulator.org</a> )
7.3.1.6	ActiveState Ac-tivePython 2.6 Бесплатно( <a href="https://www.activestate.com/activepython">https://www.activestate.com/activepython</a> )

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>
7.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>
7.3.2.3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>
7.3.2.4	Бид ВИНИТИ, база реферативных журналов по различным областям науки и техники, <a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>
7.3.2.5	Научная электронная библиотека <a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
7.3.2.6	Реферативная наукометрическая электронная база Scopus компании Elsevier <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
7.3.2.7	Университетская информационная система УИС «Россия» <a href="http://uisrussia.msu.ru">http://uisrussia.msu.ru</a>
7.3.2.8	КонсультантПлюс <a href="http://www.consultantr.ru/hs">http://www.consultantr.ru/hs</a>

7.3.2.9	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a>
---------	--

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Б-110 Компьютер - 10 штук, мультимедиа-проектор, экран.
7.2	Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные принтером HP LaserJet 1320, 2 компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационно-образовательной среде вуза.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами занятий по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» являются аудиторные занятия: лекции, лабораторные занятия. Также предусмотрена контрольная работа.

Указания к организации контактной (аудиторной) работы:

Изложение лекционного материала осуществляется согласно учебному пособию, доступному в электронном виде на сайте библиотеки института. Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу в пособии по курсу.

Правила и приемы конспектирования лекций

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их. В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами.

Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические указания к организации самостоятельной работы

Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования», определяется рабочей программой дисциплины и приведен в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтента, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с



ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.