

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

Утверждаю  
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-15.05.01.02\_2020\_112874  
Актуализировано: 16.06.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Моделирование объектов и процессов в машиностроении**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Инженер
Специальность	15.05.01
	шифр
	Проектирование технологических машин и комплексов
	наименование
Специализация	Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении
	наименование
Направленность (профиль)	Проектно-конструкторское обеспечение механообрабатывающих и инструментальных комплексов
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра информационных технологий в машиностроении
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра информационных технологий в машиностроении
	наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Грачев Сергей Павлович

---

ФИО

Флакман Андрей Львович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель изучения дисциплины - введение студентов в понимание роли и значения математического моделирования, овладение основными методами создания математических моделей систем и применения современных средств вычислительной техники для моделирования машин и комплексов. Освоение основных принципов, методов и средств автоматизированной подготовки конструкторской документации.
Задачи дисциплины	Задачи дисциплины состоят в изучении: <ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение основных принципов работы систем векторной графики;</li> <li>• освоение базовых приемов работы с CAD-системами.;</li> <li>• освоение приемов автоматизации подготовки текстовой конструкторской документации;</li> <li>• вопросов математического моделирования физических процессов протекающих при работе узла машины;</li> <li>• методов создания математических моделей систем;</li> <li>• использования современного программного обеспечения и технических средств, при моделировании объектов и процессов в машиностроении.</li> </ul>

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

#### Компетенция ОПК-3

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
Знает	Умеет	Владеет
современные информационно-коммуникационные технологии применяемые при решении стандартных задач профессиональной деятельности; системы векторной графики, назначение и основные функциональные возможности	использовать системы векторной графики для решения задач профессиональной деятельности	навыками применять системы векторной графики для решения задач профессиональной деятельности

#### Компетенция ПСК-11.3

способностью выполнять работы по проектированию инструментальных комплексов в машиностроении		
Знает	Умеет	Владеет
виды и назначение конструкторских документов; основные	выполнять разработку конструкторской документации в	навыками оформления конструкторских документов согласно

<p>приемы работы с системами автоматизации графических работ; основные понятия моделирования, физические и математические модели; классификацию математических моделей; методы идентификации эмпирических математических моделей; техническое и программное обеспечение применяемое при моделировании; методы и средства экспериментального определения характеристик технологических систем</p>	<p>электронном виде с использованием средств векторной графики; пользоваться средствами компьютерной графики при разработке геометрических моделей; использовать методы идентификации эмпирических математических моделей</p>	<p>требованиям ЕСКД с использованием современных средств автоматизации подготовки конструкторской документации; навыками идентификации эмпирических математических моделей, пакетами программ для моделирования технических систем</p>
--	---	--

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Автоматизация подготовки конструкторской документации	ОПК-3, ПСК-11.3
2	Основы математического моделирования	ПСК-11.3
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-3, ПСК-11.3

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	2, 3 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная 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	1, 2	2, 3	180	5	115	66	16	0	50	65		2, 3	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Автоматизация подготовки конструкторской документации»</b>		<b>104.00</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
P1.1	Знакомство с интерфейсом системы Компас-график	4.00
P1.2	Построение двумерных моделей и оформление чертежей простых деталей	4.00
P1.3	Построение и оформление разрезов, сечений и выносных элементов на чертежах	8.00
P1.4	Разработка спецификаций связанных и не связанных со сборочным чертежом	8.00
P1.5	Разработка сборочного чертежа и связанной спецификации на механический узел	10.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C1.1	Особенности представления информации в векторном формате	2.00
C1.2	Автоматизация заполнения текстовой части конструкторского документа	2.00
C1.3	Виды и назначение систем векторной графики	4.00
C1.4	Объекты и инструменты двумерного моделирования и системе векторной графики	4.00
C1.5	Виды конструкторских документов	4.00
C1.6	Стандарты Единой системы конструкторской документации	4.00
C1.7	Методика оформления чертежа детали	4.00
C1.8	Оформление чертежа детали согласно ЕСКД	4.00
C1.9	Методика оформления сборочного чертежа	4.00
C1.10	Виды спецификаций и их оформление согласно ЕСКД	4.00
C1.11	Требования ЕСКД и СП по оформлению текстовых документов	3.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	31.00
<b>Раздел 2 «Основы математического моделирования»</b>		<b>68.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Понятие моделирования. Физические и математические модели.	2.00
Л2.2	Классификация математических моделей	2.00
Л2.3	Техническое обеспечение применяемое при моделировании объектов и процессов	2.00
Л2.4	Программное обеспечение применяемое при моделировании объектов и процессов	4.00
Л2.5	Моделирование технологических систем	6.00

<b>Лабораторные занятия</b>		
P2.1	Идентификация эмпирических математических моделей.	4.00
P2.2	Решения задач моделирования средствами систем компьютерной математики	4.00
P2.3	Моделирование технических систем	8.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C2.1	Моделирование и подобие. Критерии подобия.	2.00
C2.2	Техническое обеспечение для проведения физического эксперимента	2.00
C2.3	Измерительные приборы для регистрации перемещений, скорости и ускорения.	2.00
C2.4	Измерения и обработка экспериментальных данных	2.00
C2.5	Системы компьютерной математики	5.00
C2.6	Математические методы решения линейных уравнений	2.00
C2.7	Математические методы решения линейных дифференциальных уравнений.	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	17.00
<b>Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>8.00</b>
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
33.2	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
КВР3.2	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>180.00</b>

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](http://www.vyatsu.ru).

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

### **Учебная литература (основная)**

1) Крутько, А. А. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие / А. А. Крутько. - Омск : ОмГТУ, 2019. - 141 с. - ISBN 978-5-8149-2882-5 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149119> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Кузьмин, Владимир Владимирович. Математическое моделирование технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения : учеб. пособие / В. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. - М. : Высш. шк., 2008. - 279 с. - Библиогр.: с. 276. - ISBN 978-5-06-004837-7 : 199.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Имитационное моделирование систем. Учебное пособие : учебное пособие. - Воронеж : ВГУИТ, 2016 - . - Текст : электронный. Имитационное моделирование систем. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 94 с. - ISBN 978-5-00032-180-5 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/92235> (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань.

2) Топчий, Б. Е. Применение Mathcad в механике : учебно-методическое пособие / Б. Е. Топчий. - Калининград : БГАРФ, 2020. - 91 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160069> (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

2) Тихонов, А. Н. Математическое моделирование технологических процессов и метод обратных задач в машиностроении / А. Н. Тихонов, В. Д. Кальнер, В. Б. Гласко. - М. : Машиностроение, 1990. - 263 с. - Библиогр.: с. 253-257. - ISBN 5-217-00861-X : 3.00 р. - Текст : непосредственный.

1) Захаров, Ю. В. Математическое моделирование технологических систем : учебное пособие / Ю. В. Захаров. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 84 с. - ISBN 978-5-8158-1501-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477400/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Казанцева, Н. В. Математическое моделирование в программных пакетах Excel и MathCad : учебно-методическое-пособие / Н. В. Казанцева. - Екатеринбург : [б. и.], 2018. - 99 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/121397> (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Грачев, Сергей Павлович. Идентификация эмпирических математических моделей : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы всех технических направлений подготовки и форм обучения / С. П. Грачев, М. А. Мельчаков ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ИТМ. - Киров : ВятГУ, 2020. - 36 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Грачев, Сергей Павлович. Компьютерное проектирование деталей машин : учебно-метод. пособие для студентов специальностей 151001.65, 150202.65 и направлений 150700.62, 151900.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / С. П. Грачев, Е. А. Маринин ; ВятГУ, ФАМ, каф. ИТМ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 89 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 19.12.2011). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Флакман, Андрей Львович. Нисходящее моделирование изделий в компас 3D : учебно-метод. пособие для студентов специальности 15.05.01 и направлений 15.03.05, 15.03.01, 35.03.02, 29.03.04, 20.03.01 / А. Л. Флакман ; ВятГУ, ФАМ, каф. ИТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - х. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.10.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Приемы работы при 2D моделировании в КОМПАС 3D : практич. руководство / ВятГУ, ФАМ, каф. ИТМ; Сост. А. Л. Флакман. - Киров : ВятГУ. - Текст : электронный. Т. 1. - 2006. - Б. ц.

#### **Учебно-наглядное пособие**

2) Мельчаков, Михаил Александрович. Основы сопротивления материалов : учебное наглядное пособие для всех технических направлений подготовки всех форм обучения / М. А. Мельчаков ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК. - Киров : [б. и.], 2021. - 54 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

1) Моделирование объектов и процессов в машиностроении : учебное наглядное пособие для студентов всех направлений подготовки и форм обучения / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ИТМ ; сост. С. П. Грачев. - Киров : ВятГУ, 2021. - 78 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=3-15.05.01.02](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.05.01.02)

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](http://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
ПРОЕКТОР ОРТОМА ML1500e

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ГРАФИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ICL SafeRAY S333

**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	2017 Лицензия на право исп-я Учебного комплекта ПО: Пакет обновления КОМПАС-3D	Специализированное лицензионное ПО
11	2020 ПРАВО НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ: АРМ WinMachine версия с17 на 18, учебный комплект на 10 сетевых и 1 локальную лицензию	Специализированное лицензионное ПО

12	PTC Mathcad Express	ПО для инженерных математических расчетов
13	Scilab	пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных и научных расчётов

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=112874](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=112874)