

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.В.ДВ.5.2 Математическое моделирование процессов в машиностроении»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*15.03.01 Машиностроение*

(код и наименование направления подготовки)

*Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2019

1616297

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "6" февраля 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры



подпись

У. П. Веселовский

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Л.М. Анциферова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



В. И. Юрков

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



личная подпись

расшифровка подписи

О. А. Степанова

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков, необходимых для эффективного использования средств математического моделирования при выполнении проектно-конструкторских работ в процессе освоения других общеинженерных и специальных дисциплин, а также в будущей профессиональной деятельности.

### Задачи:

- ознакомление со средствами и методами обработки информации с использованием теории множеств, теории графов и других разделов дискретной математики;
- изучение средств, методов и алгоритмов используемых для моделирования машиностроительных процессов и конструкций;
- освоение методов и алгоритмов математического моделирования в целях практического использования при поиске технических решений на этапе проектной и эксплуатационной деятельности;
- приобретение навыков работы со средствами математического моделирования и умения их использовать для решения различных инженерных задач при конструировании изделий и средств оснащения технологических процессов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11.2 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> методы математического моделирования, используемых при проектировании объектов и процессов в машиностроении.</p> <p><b>Уметь:</b> решать характерные инженерные задачи и применять математические методы при решении задач в технической сфере.</p> <p><b>Владеть:</b> умениями применения статистических критериев в инженерии и интерпретации полученных результатов; самостоятельно решать типовые инженерные задачи использованием математических методов и компьютерных технологий.</p>	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<p><b>Знать:</b> основные математические закономерности, используемые в процессе проектирования; основные приемы работы с прикладными программными продуктами, используемыми для математического моделирования.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные методы, средства и технологии разработки объектов профессиональной деятельности; участвовать в проведении научных исследований и выполнении технических разработок в своей профессиональной области.</p>	ПК-2 умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Владеть:</b> навыками проектирования машиностроительных конструкций и процессов с использованием средств математического моделирования.	методикам с обработкой и анализом результатов

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>54,25</b>	<b>54,25</b>
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>53,75</b>	<b>53,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основы дискретной математики	32	8		8	16
2.	Геометрическое моделирование	24	6		6	12
3.	Основные методы оптимизации	30	8		8	14
4.	Имитационное моделирование систем массового обслуживания	22	6		4	12
	Итого:	108	28		26	54
	Всего:	108	28		26	54

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел №1. Основы дискретной математики.** Основы математической логики. Понятие высказывания. Простые и сложные высказывания. Логические операции. Истинностные таблицы. Понятие предиката. Предикаты – свойства. Предикаты – отношения. Высказывательная функция. Понятие квантора. Операции квантирования. Общие сведения теории графов. Понятие графа. Ориентированные и неориентированные графы. Маршруты, цепи, циклы. Виды графов и операции над ними. Понятие связности. Поиск кратчайшего пути. Задача о коммивояжере. Теория транспортных сетей. Динамические транспортные сети.

**Раздел №2. Геометрическое моделирование.** Понятие геометрического моделирования. Методы задания поверхностей (аналитический, табличный). Аппроксимация сложных поверхностей.

**Раздел №3. Основные методы оптимизации.** Понятие оптимизации. Критерий оптимизации. Целевая функция оптимизации. Параметрическая оптимизация. Структурная оптимизация.

**Раздел №4. Имитационное моделирование систем массового обслуживания.** Понятие системы массового обслуживания. Виды систем. Дисциплина обслуживания очереди. Понятие имитационного моделирования. Событийный метод имитационного моделирования. Сети Петри. Статические и динамические объекты сетей Петри. Виды сетей Петри.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Темы	Кол-во часов
1	1	Задача о коммивояжере	4
2	1	Основная задача теории транспортных сетей	4
3	2	Моделирование сложных пространственных поверхностей с использованием САД систем	6
4	3	Решение задач параметрической оптимизации с использованием пакета MATHCAD	4
5	4	Имитационное моделирование работы производственного участка с использованием языка GPSS	4
6	4	Имитационное моделирование работы производственного участка при помощи сетей Петри	4
		Итого:	26

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением [Электронный ресурс] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – М.: Логос, 2011. – 424 с: ил. (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-540-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469213>

2. Слабнов, В.Д. Численные методы : лекции / В.Д. Слабнов ; Институт экономики, управления и права (г. Казань). - Казань : Познание, 2012. - 192 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-8399-0384-5. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221>.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: Учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 104 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006601-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424101>

2. Математическое моделирование социально-экономических, демографических, миграционных процессов региона в условиях ВТО [Текст] : [монография] / О. И. Бантикова [и др.]; под ред. А. Г. Реннера ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2015. - 196 с. : ил. - Библиогр.: с. 184-195. - ISBN 978-5-93424-733-2.

### 5.3 Периодические издания

не предусмотрено

## 5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.coursera.org/> - «Coursera» - сайт, предлагает онлайн-курсы от ведущих университетов и организаций. В программу курсов входят задания, видеолекции и форумы обсуждений. По прохождении курса за небольшую плату можно получить электронный сертификат.

<https://openedu.ru/> - «Открытое образование» - современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах.

<https://universarium.org/> - «Универсариум» - сетевая междуниверситетская площадка обеспечивающая энциклопедическую предпрофильную подготовку и целевое профильное обучение конечных потребителей образовательной услуги.

<https://www.edx.org/> - «EdX» - совместный проект Гарвардского университета и Массачусетского института технологии (MIT) в области дистанционного образования. Образовательная платформа предусматривает видеозанятия, встроенные опросы, мгновенную обратную связь с преподавателями, студенческие рейтинги вопросов и ответов, онлайн-лаборатории и обучение в темпе, предпочитаемом студентом.

<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум» - образовательный проект, для публикации массовых открытых онлайн-курсов (MOOK), содержащий самый большой открытый видеоархив лекций на русском языке.

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

### *Лицензионное программное обеспечение:*

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition [2017–2019].

### *Свободное программное обеспечение (служебное и офисное ПО):*

1. Бесплатное средство просмотра файлов PDF Adobe Reader. Доступна бесплатно после принятия условий лицензионного соглашения на ПО Adobe. Разработчик: Adobe Systems. Режим доступа: <https://get.adobe.com/ru/reader/>
2. Свободный файловый архиватор 7-Zip. Предоставляется по лицензии GNU LGPL. Разработчик: Игорь Павлов. Режим доступа: <http://www.7-zip.org/>

### *Профессиональные базы данных:*

1. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
2. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>. – Загл. с экрана.
3. Nature Publishing Group [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Режим доступа : <http://www.nature.com/siteindex/index.html>. – Загл. с экрана.
4. ProQuest Dissertations & Theses A&I [Электронный ресурс] : база данных диссертаций. – Режим доступа : <https://search.proquest.com/>

### *Информационные справочные системы:*

1. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2019]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\CONSULT\cons.exe
3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2019]. – Режим доступа \\fileserver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.