

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.2.2 Математические методы в инженерии»

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

1616291

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "6" сентября 2019г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры



подпись

И.П. Валодуркин

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



Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

 И.В. Крючкова

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: представлять сущность, содержание и область применения математических методов в инженерии, применять эти методы при решении задач в технической сфере.

Задачи:

- овладеть системой знаний о применении математических методов в инженерии;
- рассмотреть характерные инженерные задачи и способы их решения с использованием математических методов;
- владеть умениями применения статистических критериев в инженерии и интерпретации полученных результатов;
- приобрести опыт самостоятельно решать типовые инженерные задачи использованием математических методов и компьютерных технологий.

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
Знать: математические методы в инженерии; Уметь: решать характерные инженерные задачи и применять математические методы при решении задач в технической сфере; Владеть: умениями применения статистических критериев в инженерии и интерпретации полученных результатов; самостоятельно решать типовые инженерные задачи использованием математических методов и компьютерных технологий.	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Знать: основные математические закономерности, используемые в процессе проектирования; основные приемы работы с прикладными программными продуктами, используемыми для математического моделирования; Уметь: использовать современные методы, средства и технологии разработки объектов профессиональной деятельности; участвовать в проведении научных исследований и выполнении технических разработок в своей профессиональной области; Владеть: навыками проектирования машиностроительных конструкций и процессов с использованием средств математического моделирования.	ПК-2 умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным 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	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	36,25	36,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- подготовка к коллоквиумам;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	71,75	71,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Элементы вероятностного анализа и математической статистики	24	4	4	-	16
2	Вариационное исчисление и оптимальное управление	24	4	4	-	16
3	Уравнение математической физики	20	4	4	-	12
4	Обработка экспериментальных данных	18	2	2	-	14
5	Численные методы решения задач	22	4	4	-	14
	Итого:	108	18	18		72
	Всего:	108	18	18		72

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы.

Раздел №2. Задача о минимуме функции на произвольном множестве Каноническая задача оптимального управления. Принцип максимума в задачах оптимального управления со смешанными ограничениями.

Раздел №3. Уравнения с частными производными 2-го порядка и их классификация. Постановка задач математической физики. Простейшие краевые задачи.

Раздел №4. Точность и погрешности вычислений, способы их оценки и уменьшения погрешностей. Ошибки и точность наблюдений (опытов) в эксперименте. Коэффициент корреляции

— свойства и область действия. Нахождение уравнения регрессии. Системы условных и нормальных уравнений.

Раздел №5. Решение нелинейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Численное интегрирование. Обработка результатов эксперимента. Аппроксимация функции. Интерполяция функции. Безусловная и условная оптимизация. Применение численных методов решения задач в компьютерном моделировании.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Первичная обработка результатов статистических наблюдений (анализ выборки, проверка однородности двух выборок, сведение информации из разных источников)	4
3-4	2	Решение вариационных задач с фиксированными и подвижными границами. Задачи на условный экстремум.	4
5	3	Решение одномерных краевых задач.	2
6	3	Решение многомерных краевых задач.	2
7	4	Решении задачи регрессии.	2
8	5	Решение уравнений разных типов. Решение систем уравнений	2
9	5	Решение задач аппроксимации	2
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. 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. Амосов, А. А. Вычислительные методы для инженеров [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. - 2-е изд., доп. - М. : Изд-во МЭИ, 2003. - 596 с. : ил.. - Библиогр.: с. 577-582. - ISBN 5-7046-0919-8.

2. Зализняк, В. Е. Теория и практика по вычислительной математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Е. Зализняк, Г. И. Щепановская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 174 с. - ISBN 978-5-7638-2498-8. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441232>.

3. Рогов, В. А. Методика и практика технических экспериментов [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. - М. : Академия, 2005. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 279-280. - ISBN 5-7695-1951-7.

4. Самарский, А. А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры [Текст] / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2005. - 316 с.: ил. - Библиогр.: с. 313-316. - ISBN 5-9221-0120-X.

5.3 Периодические издания

не используются

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 (МООК), 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 оснащены 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.