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 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 7 от "29" января 2016 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики _____ И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент _____ Л.М. Анциферова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение _____ В.И. Юрцев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 43573

© Анциферова Л.М., 2016
© ОГУ, 2016

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: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; **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 с 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: *- 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.)*	**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 Элементы вероятностного анализа и математической статистики

Вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы.

Раздел №2 Вариационное исчисление и оптимальное управление

Задача о минимуме функции на произвольном множестве Каноническая задача оптимального управления. Принцип максимума в задачах оптимального управления со смешанными ограничениями.

Раздел №3 Уравнение математической физики

Уравнения с частными производными 2-го порядка и их классификация. Постановка задач математической физики. Простейшие краевые задачи.

Раздел №4 Обработка экспериментальных данных

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 Численные методы решения задач

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. 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

1. Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
2. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
3. Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

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 межуниверситетская 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, онлайновые 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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0
4. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа \\fileserver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ.
5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

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.