

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 28 » ноября 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Математические методы в инженерии
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 15.04.01 Машиностроение
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Машины и технология литейного производства
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

– формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для применения математических методов в инженерии.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Вероятность и статистика;
- статистическое оценивание и проверка гипотез;
- статистические методы обработки экспериментальных данных;
- элементы функционального анализа;
- линейные и нелинейные уравнения.

1.3. Входные требования

Не предусмотрено.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-12	ИД-1ОПК-12	Знает методы обработки результатов выполненных исследований и проверки их на достоверность.	Знает порядок выполнения исследования объекта профессиональной деятельности, обработки результатов и контроля выполнения исследований	Экзамен
ОПК-12	ИД-2ОПК-12	Умеет выбирать методики выполнения исследований в соответствии с особенностями поставленной задачи и имеющимися ограничениями на реализацию.	Умеет формулировать цели, ставить задачи исследований, выбирать способы и методики выполнения исследований, составлять программы для проведения исследований, определять потребности в ресурсах	Экзамен
ОПК-12	ИД-3ОПК-12	Владеет навыками документирования результатов исследований, а также обоснования и защиты результатов проведённых исследований.	Владеет навыками документирования результатов исследований, оформление отчётной документации, формулирования выводов, представления и защиты результатов проведённых исследований	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-5	ИД-1ОПК-5	Знает основы высшей математики, физики, принципы построения алгоритмов и основы программирования для решения технологических и технических задач	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Экзамен
ОПК-5	ИД-2ОПК-5	Умеет решать профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Экзамен
ОПК-5	ИД-3ОПК-5	Владеет навыками разработки физических и математических моделей исследуемых объектов профессиональной деятельности.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Экзамен
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает аналитические и численные методы решения задач на проведение научно-исследовательских работ по модернизации существующих технологических процессов машиностроительного производства.	Знает порядок разработки заданий на проведение научно-исследовательских работ по модернизации существующих технологических процессов производства.	Экзамен
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	На основе проведенных расчетов, умеет разрабатывать программы внедрения новых материалов и машиностроительных технологий.	Умеет разрабатывать программы внедрения новых материалов и технологий на основании результатов научно-исследовательских работ	Экзамен
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владеет навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам проведенного математического моделирования.	Владеет навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам исследований	Экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Погрешность. Численное интегрирование	6	0	5	24
Цели и задачи курса. Основные вопросы дисциплины, порядок их изучения. Погрешность. Численное интегрирование.				
Элементы функционального анализа	6	0	5	24
Решение системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ); классификация методов решения СЛАУ; точные методы: решение СЛАУ методами линейной алгебры; метод Гаусса (схема единственного деления); метод Гаусса с выбором главного элемента; вычисление обратной матрицы и определителя методом Гаусса; приближенные методы решения СЛАУ (условия и скорость сходимости): метод простой итерации (Якоби); метод Зейделя.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Решение линейных и нелинейных уравнений	6	0	6	24
Методы решения нелинейных и трансцендентных уравнений. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Задачи интерполирования и аппроксимации (представления) функций; сходимость интерполяционных полиномов высоких порядков; интерполирование линейными сплайнами.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	0	16	72
ИТОГО по дисциплине	18	0	16	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Вычисление площади - интегрирование (метод прямоугольников)
2	Вычисление корней уравнения методом Гаусса
3	Применение метода Якоби-Зейделя для решения СЛАУ
4	Вычисление приближения с помощью метода дихотомии и Ньютона
5	Вычисление приближенного дифференциала
6	Аппроксимирование методом Рунге-Кутты
7	Аппроксимирование методом Эйлера
8	Аппроксимирование функций

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. - Санкт-Петербург[и др.]: Лань, 2016.	3
2	Панов В. А. Математические основы теории систем. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. А. Панов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011.	41
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Агошков В.И. Методы решения задач математической физики : учебное пособие / В. И. Агошков, П. Б. Дубовский, В. П. Шутяев. - Москва: Физматлит, 2002.	17
2	Власова Е. А. Приближенные методы математической физики : учебник для втузов / Е. А. Власова, В. С. Зарубин, Г. Н. Кувыркин. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001.	11
3	Калиткин Н. Н. Численные методы : учебное пособие для вузов / Н. Н. Калиткин. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011.	1
4	Копченова Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах : учебное пособие / Н.В.Копченова, И.А.Марон. - СПб: Лань, 2008.	45
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Панов В. А. Математические основы теории систем. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. А. Панов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3315	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Среды разработки, тестирования и отладки	Embarcadero Educational Borland Pascal 7.0, ПНИПУ 2008 г.
Среды разработки, тестирования и отладки	PascalABC.NET, свободная лиц. GNU LGPL

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	доска маркерная	1
Лекция	проектор	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	доска маркерная	1
Практическое занятие	компьютер	16
Практическое занятие	проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе