

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНПТ

А.Н. Яковлев

«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

| Спецглавы математики | | | |
|---|--|---------|---|
| Направление подготовки/ специальность | 15.03.01 Машиностроение | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Машиностроение | | |
| Специализация | Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов | | |
| Уровень образования | высшее образование - бакалавриат | | |
| Курс | 3 | семестр | 8 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 3 | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | |
| Контактная (аудиторная) работа, ч | Лекции | 11 | |
| | Практические занятия | 33 | |
| | Лабораторные занятия | | |
| | ВСЕГО | 44 | |
| Самостоятельная работа, ч | | 64 | |
| ИТОГО, ч | | 108 | |

| Вид промежуточной аттестации | Экзамен | Обеспечивающее подразделение | ОМ ИШНПТ |
|---|---------|------------------------------|-----------------|
| Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель | | | В.А. Клименов |
| | | | Е.А. Ефременков |
| | | | С.Н. Сорокова |

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|-----------------|---|---|--|
| | | Код | Наименование |
| ОПК(У)-1 | умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ОПК(У)-1.34 | Знает основные понятия, определения и методы теории дифференциальных уравнений в частных производных |
| | | ОПК(У)-1.У3 | Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач |
| | | ОПК(У)-1.В3 | Владеет математическим аппаратом комплексного и операционного исчисления, дифференциальными уравнениями и рядами для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач |
| | | ОПК(У)-1.В4 | Владеет аппаратом математической физики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач |
| ОПК(У)-3 | владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации | ОПК(У)-3.31 | Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, ее значение в развитии общества, основные требования информационной безопасности |
| | | ОПК(У)-3.У1 | Умеет применять компьютерную технику и информационные технологии для поиска информации и решения задач в своей учебной и профессиональной деятельности |
| | | ОПК(У)-3.В1 | Владеет опытом использования современных технических средства и прикладных программ при решении учебных и инженерных задач |
| ПК(У)-17 | умеет 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 | ПК(У)- 17.31 | Знает стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования технических объектов и технологических процессов |
| | | ПК(У)- 17.У1 | Умеет строить модели технических объектов и технологических процессов на микро-, макро и метауровне |
| | | ПК(У)- 17.В1 | Владеет методологией вычислительного эксперимента с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования технических объектов и технологических процессов |

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине | | Компетенция |
|---|--------------|-------------|
| Код | Наименование | |

| | | |
|------|--|-----------------------|
| РД-1 | Применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области анализа, синтеза, проектирования, производства технологических процессов в машиностроении. | ПК(У)-4, ПК(У)-17 |
| РД-2 | Проводить теоретические и экспериментальные (численные) исследования в области современных систем моделирования | ОПК(У)-3, ПК(У)-17 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|--|--|---------------------------|-------------------|
| Раздел (модуль) 1. Основные понятия теории погрешности и аппроксимация функций | РД-1 | Лекции | 3 |
| | | Практические занятия | 5 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 20 |
| Раздел (модуль) 2. Численное дифференцирование и интегрирование | РД-1 | Лекции | 4 |
| | | Практические занятия | 14 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 20 |
| Раздел (модуль) 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Решение нелинейных уравнений | РД-2 | Лекции | 4 |
| | | Практические занятия | 14 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 24 |

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия теории погрешности и аппроксимация функций

Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешность результатов арифметических операций и элементарных функций. Вычисление значения полиномов по схеме Горнера. Аппроксимация некоторых трансцендентных функций с помощью рядов. Дробно-рациональные приближения. Постановка задачи интерполирования. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционный полином Ньютона. Аппроксимация по методу наименьших квадратов. Интерполирование сплайнами.

Темы лекций:

1. Основные понятия теории погрешности.
2. Понятие аппроксимации. Вычисление значения полиномов по схеме Горнера.
3. Построение интерполяционных полиномов по методам Лагранжа, Ньютона и наименьших квадратов.

Названия лабораторных работ:

ЛБ1. - Вычисление суммы степенного ряда.

ЛБ2. - Построение интерполяционного полинома Лагранжа – Ч.1

ЛБ3. - Построение интерполяционного полинома Лагранжа – Ч.2

Раздел 2. Численное дифференцирование и интегрирование

Получение формул численного дифференцирования путем аппроксимации. Получение формул численного дифференцирования с помощью рядов Тейлора. Получение формул

численного дифференцирования с помощью интерполяционного полинома Лагранжа. Получение формул численного дифференцирования с помощью интерполяционного полинома Ньютона. О некорректности операции численного дифференцирования. Численное интегрирование: понятие квадратурных формул

Темы лекций:

1. *Получение формул численного дифференцирования*
2. *Численное интегрирование.*
3. *Методы решения систем линейных алгебраических уравнений*

Названия лабораторных работ:

- ЛБ1. - Приближение функций, заданных таблицей, по методу наименьших квадратов. Ч1
ЛБ2. - Приближение функций, заданных таблицей, по методу наименьших квадратов. Ч2
ЛБ3. - Приближение функций, заданных таблицей, по методу наименьших квадратов. Ч3
ЛБ4. - Вычисление определенных интегралов по формулам трапеции и Симпсона. Ч1.
ЛБ5. - Вычисление определенных интегралов по формулам трапеции и Симпсона. Ч2.
ЛБ6. - Вычисление определенных интегралов по формулам трапеции и Симпсона. Ч3.

Раздел 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Решение нелинейных уравнений

Метод Гаусса. Вычисление определителя и обратной матрицы. Метод прогонки. Метод простых итераций. Плохо обусловленные системы. Мера обусловленности. Метод половинного деления. Метод хорд. Метод простых итераций. Модифицированный метод простых итераций. Метод Ньютона. Метод секущих.

Темы лекций:

1. *Методы решения нелинейных уравнений*
2. *Методы решения нелинейных уравнений*

Названия лабораторных работ:

- ЛБ1. - Методы решения нелинейных уравнений. Ч1.
ЛБ2. - Методы решения нелинейных уравнений. Ч2.
ЛБ3. - Методы решения нелинейных уравнений. Ч3.
ЛБ4. - Решение системы линейных уравнений. Ч.1
ЛБ5. - Решение системы линейных уравнений. Ч.2
ЛБ6. - Решение системы линейных уравнений. Ч.3
ЛБ7. - Решение системы линейных уравнений. Ч.4

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 672 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2025> (дата обращения: 07.06.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
2. Шевцов, Г. С. Численные методы линейной алгебры : учебное пособие / Г. С. Шевцов, О. Г. Крюкова, Б. И. Мызникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 496 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1800> (дата обращения: 07.06.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
3. Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах: учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/65043> (дата обращения: 07.06.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
4. Горлач, Б. А. Ряды. Интегрирование. Дифференциальные уравнения : учебник / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 252 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/99101> (дата обращения: 07.06.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Срочко, В. А. Численные методы. Курс лекций : учебное пособие / В. А. Срочко. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 208 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/378> - (дата обращения: 07.06.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
2. Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD : учебное пособие / В. А. Охорзин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 352 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/294> (дата обращения: 07.06.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
3. Слабнов, В. Д. Численные методы: учебник / В. Д. Слабнов. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 392 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/133925> (дата обращения: 07.06.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
4. Ревинская, О. Г. Символьные вычисления в MatLab : учебное пособие для вузов / О. Г. Ревинская. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 528 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149344> - (дата обращения: 07.06.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Справочный материал по работе в IDE Lazarus https://wiki.freepascal.org/Lazarus_Documentation/ru
2. Литература по численным методам – <http://eek.diary.ru/p178707231.htm>.
3. Международный научно-образовательный сайт – <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>.
4. Справочные материалы о работе в программных вычислительных пакетах https://exponenta.ru/academy/study_material
5. Справочные материалы на сайте преподавателя https://portal.tpu.ru/SHARED/s/S_SOROKOVA/teaching/Tab1

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
9. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru>

Информационно-справочные системы:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Adobe Acrobat Reader DC;
2. Adobe Flash Player;
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Google Chrome;
5. Lazarus;
6. MathWorks MATLAB Full Suite R2020a;
7. Microsoft Visual Studio 2019 Community;
8. Mozilla Firefox ESR;
9. PSF Python 3;
10. PTC Mathcad 15 Academic Floating;
11. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
12. WinDjView;
13. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| № | Наименование специальных помещений | Наименование оборудования |
|----|---|--|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16а, аудитория 210/6 | Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 10 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16а, 304-поточная лекционная | – Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест; – Компьютер - 2 шт.; – Проектор - 1 шт.; – Телевизор - 2 шт. |

| | |
|-----------|--|
| аудитория | |
|-----------|--|

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Машиностроение», специализация «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов», (приема 2018 г., очная форма обучения)

Разработчик(и):

| Должность | ФИО |
|-----------|---------------|
| Доцент ОМ | С.Н. Сорокова |

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения (протокол от «25» июня 2018 г. №5/1).

Руководитель выпускающего отделения материаловедения,
д.т.н, профессор


подпись Клименов В.А. /

Лист изменений рабочей программы дисциплины

| Учебный год | Содержание /изменение | Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол) |
|--------------------------|--|---|
| 2018/2019 учебный год | 1. Изменена система оценивания | от «30» августа 2018г. № 7 |
| 2019/2020 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | от «01» июля 2019 г. № 19/1 |
| 2020/2021 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | от «01» сентября 2020 г. № 36/1 |