

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИВАНГОРОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра № «2»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления М.Б. Сергеев

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

 24.06.2021
(подпись, дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Численные методы»

Код направления	09.03.01
Наименование направления	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	заочная

Ивангород 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

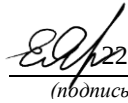
Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры №2

« 22 » 06 2021 г, протокол № 14

Заведующий кафедрой №2

зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП

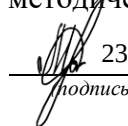
зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

 23.06.2021
(подпись, дата)

М.М. Маскатулин
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Численные методы» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»;

профессиональных компетенций:

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с численными методами математического анализа, приближенными методами решения дифференциальных уравнений, приближением функций многочленами, численными методами решения алгебраических уравнений и систем алгебраических уравнений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели дисциплины:

- Формирование у студентов базовых навыков приближенных вычислений, полезных при решении ряда профессиональных задач с применением математических методов;
- Формирование у студентов представления об основных принципах и подходах в теории численных методов, об основных численных алгоритмах и областях их применения;
- Ознакомление студентов с численными методами математического анализа и линейной алгебры;
- Обучение методам организации взаимодействия пользователя и программных систем друг с другом и с частями вычислительных систем;
- Развитие аналитических способностей студентов, логики, интуиции, умения оперировать строгими определениями и проводить строгие доказательства.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»:

знать – принципы построения численных алгоритмов, способы программной реализации базовых численных алгоритмов на ЭВМ;

уметь – сравнивать приближенные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений по объему требуемых вычислений для достижения заданной погрешности приближения;

владеть навыками – приближения функций различными методами, решения уравнений и их систем с помощью приближенных методов;

иметь опыт деятельности – с программной реализацией алгоритмов приближенных расчетов;

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»:

знать – базовые алгоритмы решения задач численного интерполирования, дифференцирования, интегрирования, нелинейных уравнений, оптимизации, линейной алгебры и обыкновенных дифференциальных уравнений, свойства численных алгоритмов и особенности их практического применения, способы приближенного решения уравнений и систем уравнений;

уметь – выбирать метод приближения функции многочленом в зависимости от постановки задачи, исследовать возможность применения одного из способов приближенного решения уравнения с одним неизвестным или системы уравнений;

владеть навыками – выбора методик приближения функций, решения уравнений и их систем;

иметь опыт деятельности – в проверке с помощью программной реализации выбранных методов и алгоритмов приближенных расчетов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра,
- Математика. Математический анализ.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Компьютерное моделирование,
- Математические методы и модели,
- Методы оптимальных решений,
- Основы теории управления,
- Техничко-экономическое обоснование принятия решений,
- Цифровые системы автоматизации и управления.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	5	5
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	20	20
лекции (Л), (час)	10	10
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего	115	115
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Приближение функции многочленами. Тема 1.1. Погрешности. Тема 1.2. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Тема 1.3. Интерполяционный многочлен в форме Ньютона. Тема 1.4 Метод наименьших квадратов.	2	-	2	-	21
Раздел 2. Численные методы решения уравнений и систем уравнений. Тема 2.1. Задача отделения корней уравнения. Тема 2.2. Метод половинного деления. Тема 2.3. Метод хорд и касательных. Тема 2.4. Метод итераций. Тема 2.5. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	2	-	2	-	30
Раздел 3. Численное дифференцирование и интегрирование функций. Тема 3.1. Производная табличной функции. Тема 3.2. Шаг численного дифференцирования. Тема 3.3 Квадратурная формула.	2	-	2	-	22
Раздел 4. Методы приближенного решения задачи Коши для дифференциального уравнения. Тема 4.1. Приближенное решение задачи Коши. Тема 4.2. Методы Эйлера и Рунге-Кутта.	2	-	2	-	22
Раздел 5. Численные методы нахождения экстремумов функций. Тема 5.1. Приближенное нахождение экстремумов функции одной переменной. Тема 5.2. Метод скорейшего спуска.	2	-	2	-	20
Итого в семестре:	10		10		115
Итого:	10	0	10	0	115

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Погрешности. Источники погрешности. Типы погрешности. Абсолютная и относительная погрешность. Тема 1.2. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Постановка задачи интерполирования функции. Интерполяционный многочлен в форме Лагранжа. Тема 1.3. Интерполяционный многочлен в форме Ньютона. Интерполяционный многочлен с равноотстоящими узлами в форме Ньютона. Тема 1.4 Метод наименьших квадратов. Приближение функции многочленом, построенным по методу наименьших квадратов.
2	Тема 2.1. Задача отделения корней уравнения. Решение задачи отделения корней уравнений. Графический метод. Аналитический метод. Тема 2.2. Метод половинного деления. Метод половинного деления для приближенного нахождения отделенного корня уравнения. Тема 2.3. Метод хорд и касательных. Методы хорд и касательных для приближенного нахождения отделенного корня уравнения. Тема 2.4. Метод итераций. Метод итерации для приближенного нахождения отделенного корня уравнения. Тема 2.5. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод итераций решения систем уравнений. Метод Ньютона решения систем уравнений. Метод Гаусса, Гаусса-Жордана решения систем уравнений.
3	Тема 3.1. Производная табличной функции. Вычисление значений производной для функции, заданной таблично. Тема 3.2. Шаг численного дифференцирования. Оценка погрешности и выбор шага численного дифференцирования. Тема 3.3 Квадратурная формула. Понятие квадратурной формулы для приближенного вычисления определенного интеграла. Квадратурная формула прямоугольников. Квадратурная формула трапеций. Квадратурная формула Симпсона.
4	Тема 4.1. Приближенное решение задачи Коши. Построение приближенного решения задачи Коши с помощью многочлена Тейлора. Общая характеристика численных методов решения задачи Коши. Тема 4.2. Методы Эйлера и Рунге-Кутта. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутта.

5	Тема 5.1. Приближенное нахождение экстремумов функции одной переменной. Метод простого перебора для приближенного нахождения экстремумов функции одной переменной. Метод ломаных для приближенного нахождения экстремумов функции одной переменной. Тема 5.2. Метод скорейшего спуска. Метод скорейшего спуска.
---	---

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоем- кость, (час)	Из них практиче- ской подготов- ки, (час)	№ раздела дисципли- ны
Учебным планом не предусмотрено					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудое- мкость, (час)	Из них практиче- ской подготов- ки, (час)	№ раздела дисципли- ны
Семестр 9				
1	Определение погрешности вычислений	2	1	1
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений.	2	1	1
3	Вычисление определенного интеграла .	2	1	2
4	Методы Эйлера и Рунге-Кутты.	4	2	2
Всего:		10	5	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	115	115
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	71	71
подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10
Подготовка к текущему контролю (ТК)	4	4
Контрольные работы заочников	30	30

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Киреев, В.И. Численные методы в примерах и задачах. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Киреев, А.В. Пантелеев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/65043 — Загл. с экрана.	
519.6/.8 К 43	Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. - 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2008. - 480 с. : рис. - (Прикладная математика для ВТУЗов). - Библиогр.: с. 477 - 480 (59 назв.). - ISBN 978-5-06-004763-9	18

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.4 К 60	Колдаев В.Д. Численные методы и программирование [Текст] : учебное пособие / В. Д. Колдаев ; ред. Л. Г. Гагарина. - М. : ФОРУМ-ИНФРА-М, 2009. - 335 с. : табл., рис. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 288 - 289 (17 назв.). - ISBN 978-5-8199-0333-9	10
519 ПЗЗ	Пирумов У.Г. Численные методы [Текст] : учебник и практикум / У. Г. Пирумов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 421 с. : рис. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 216 (15 назв.). - ISBN 978-5-9916-4802-8	3

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://window.edu.ru/	Единое окно доступа к информационным ресурсам

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Microsoft Office Excel
	Embarcadero Rad Studio XE7
	Microsoft Visual Studio Community

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Компьютерная аудитория	206,207,212

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Компьютерный практикум
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Учебная практика
2	Основы программирования
3	Электротехника
3	Численные методы
3	Теория принятия решений
3	Программирование на языках Ассемблера
3	Физика
3	Основы программирования
4	Экология
4	Электроника

4	Структуры и алгоритмы обработки данных
4	Компьютерная графика
5	Проектирование человеко-машинного интерфейса
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
5	Объектно-ориентированное программирование
5	Язык программирования Object Pascal/Delphi
5	Компьютерное моделирование
5	Язык программирования C++11/14
5	Основы теории управления
5	Компьютерная графика
6	Математические методы и модели
6	Системы виртуальной реальности
6	Методы оптимальных решений
6	Системы искусственного интеллекта
6	Операционные системы
6	Технология разработки открытого программного обеспечения
6	Открытые системы
6	Устройство и функционирование информационных систем
6	Основы разработки информационных систем
6	Интерактивная компьютерная графика
6	Объектно-ориентированное программирование
7	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
7	Теория языков программирования и методы трансляции
7	Распределенные и параллельные вычисления
7	Цифровые системы автоматизации и управления
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Корпоративные сети со службой каталога
7	Системы искусственного интеллекта
8	Разработка мультимедийных и интернет-приложений
8	Теория языков программирования и методы трансляции
8	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
8	Технология оцифровки трёхмерных объектов
8	Системы реального времени
8	Функциональное и логическое программирование
8	Разработка приложений для мобильных устройств
8	Цифровая обработка изображений
8	Теория вычислительных процессов
8	Web-программирование
ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»	
1	Введение в направление
2	Физика
3	Численные методы
3	Физика
3	Нормативная документация
3	Математика. Теория вероятностей и математическая

	статистика
3	Теория принятия решений
4	Экология
4	Структуры и алгоритмы обработки данных
4	Производственная практика
5	Основы теории управления
5	Компьютерное моделирование
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
6	Системы искусственного интеллекта
6	Производственная практика
6	Открытые системы
6	Математические методы и модели
6	Методы оптимальных решений
7	Цифровые системы автоматизации и управления
7	Технико-экономическое обоснование принятия решений
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Теория языков программирования и методы трансляции
7	Администрирование информационных систем
7	Системы искусственного интеллекта
7	Корпоративные сети со службой каталога
8	Функциональное и логическое программирование
8	Системы реального времени
8	Теория языков программирования и методы трансляции
8	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
8	Теория вычислительных процессов
8	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.

$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1.	История возникновения методов оптимизации.
2.	Задачи конечномерной оптимизации.
3.	Условная и безусловная оптимизация.
4.	Аналитические методы оптимизации.
5.	Численные методы оптимизации.
6.	Линейное программирование.
7.	Метод перебора вершин.
8.	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
9.	Каноничная форма задачи линейного программирования.
10.	Конечномерная безусловная оптимизация. Метод Ферма.
11.	Конечномерная условная оптимизация. Якобиан и гессиан.
12.	Критерии оптимальности. Метод Лагранжа.
13.	Одномерная оптимизация. Метод дихотомии.
14.	Одномерная оптимизация. Метод Фибоначчи.
15.	Одномерная оптимизация. Метод золотого сечения.
16.	Одномерная оптимизация. Метод парабол.
17.	Одномерная оптимизация. Метод Ньютона.
18.	Градиентные методы. Метод наискорейшего спуска.
19.	Итерационные методы (нулевой, первый, второй порядок).
20.	Основные численные методы безусловной оптимизации.
21.	Матричные методы безусловной и условной численной оптимизации.

22.	Многомерная оптимизация. Метод покоординатного спуска.
23.	Многомерная оптимизация. Метод Хелдера-Мида.
24.	Многомерная оптимизация. Метод Розенброка.
25.	Классификация вариационных задач.
26.	Вывод уравнения Эйлера.
27.	Обобщение уравнения Эйлера.
28.	Вариационные задачи с ограничениями.
29.	Метод начальных параметров.
30.	Метод конечных разностей.
31.	Метод Рунге.
32.	Вариационные задачи оптимального управления.
33.	Принцип максимума Понтрягина.
34.	Синтез оптимального регулятора с использованием уравнения Риккати.

3. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

4. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

5. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

6. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является воспитание у студентов необходимого уровня культуры разработки программного обеспечения для современных операционных систем, ознакомление студентов с принципами решения задач с приближенными вычислениями, формирование у студентов навыков определения подходящих для решения задач методик, обучение методам организации взаимодействия пользователя и программных систем друг с другом и с частями вычислительных систем.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение материала по рассматриваемой теме;
- Демонстрация примеров решения конкретных задач;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции;
- Выдача раздаточного материала с примерами по теме лекции и дискуссия об их особенностях.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с аппаратно-программным обеспечением.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

По каждой лабораторной работе обучающийся получает вариант индивидуального задания в соответствии с его номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен выполнить постановку задачи: сформулировать условие, определить входные и выходные данные разработать математическую модель. После этого он должен построить схему алгоритма решения задачи и защитить её у преподавателя. Это является допуском к реализации алгоритма на компьютере. После отладки программы обучающийся должен продемонстрировать преподавателю работу программы на полном наборе тестов. Лабораторная работа завершается оформлением и защитой отчета по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, математическая модель, схема алгоритма решения задачи, текст программы, контрольные (тестовые) примеры.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ИФ ГУАП (ifguar.ru) в разделе «Титульный лист». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень

успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине;

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программе высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой