

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»

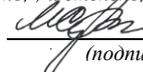
Кафедра № «2»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления М.Б. Сергеев

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

 24.06.2021

(подпись, дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология оцифровки трёхмерных объектов»

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)

ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)

 21.06.2021
(подпись, дата)

А.А. Сорокин

(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)

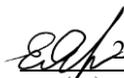
Е.А. Яковлева

(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 «Технология оцифровки трёхмерных объектов» 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-1 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"»,

ПК-2 «способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами математического моделирования трёхмерных объектов по массиву заданных точек; методиками получения набора вершин для построения трёхмерных объектов.

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 дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели дисциплины:

- Формирование у студентов представления о принципах оцифровки трехмерных объектов,
- Обучения студентов базовым навыкам математического моделирования трехмерных объектов на базе набора вершин,
- Ознакомление студентов с методиками аппроксимации для выявления трехмерных графических примитивов.

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 – методики построения трехмерных объектов по вершинам;

уметь – подбирать методики формирования полигонов на основе вершин;

владеть – средствами трехмерного моделирования;

иметь опыт деятельности – по использованию программных средств для решения задач трехмерного моделирования;

ПК-1 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"»:

знать – принципы обработки изображений;

уметь – разрабатывать системы анализа и обработки изображений;

владеть – навыками выявления трехмерных графических примитивов по их отпечаткам – вершинам объекта;

иметь опыт деятельности – проектированию сложных трехмерных объектов с использованием графических примитивов;

ПК-2 «способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования»:

знать – методы быстрой обработки больших объемов данных;

уметь – проектировать системы хранения промежуточной и конечной информации об оцифрованных объектах;

владеть – навыками работы с хранилищами данных;

иметь опыт деятельности – по эксплуатации современных инструментальных средств в разработке систем хранения промежуточной и конечной информации.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Базы данных,
- Вычислительная математика,
- Интерактивная компьютерная графика,

- Информатика,
- Компьютерная графика,
- Компьютерное моделирование,
- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра,
- Основы программирования,
- Системы виртуальной реальности,
- Структуры и алгоритмы обработки данных,
- Технология программирования.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

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
		№10
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	5	5
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	16	16
лекции (Л), (час)	8	8
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего	56	56
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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 10					
Раздел 1. Методы оцифровки трехмерных объектов. Тема 1.1. Контактные методы оцифровки.	2		2		18

Тема 1.2. Лазерные методы оцифровки. Тема 1.3. Оптические методы оцифровки. Тема 1.4. Томография.					
Раздел 2. Методы построения трехмерных объектов. Тема 2.1. Устранение помех при оцифровке. Тема 2.2. Аппроксимация параллелепипедами. Тема 2.3. Выявление трехмерных графических примитивов. Тема 2.4. Моделирование полигональной сетки.	4		4		20
Раздел 3. Методы оцифровки трехмерных объектов. Тема 3.1. Контактные методы оцифровки. Тема 3.2. Лазерные методы оцифровки. Тема 3.3. Оптические методы оцифровки. Тема 3.4. Томография.	2		2		18
Итого:	8	0	8	0	56

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. Контактные методы оцифровки. Принцип контактных измерений. Метод щупа. Плюсы и минусы контактных измерений. Тема 1.2. Лазерные методы оцифровки. Принцип лазерных измерений. Технологии захвата отраженного света лазерного луча. Плюсы и минусы лазерных измерений. Тема 1.3. Оптические методы оцифровки. Принципы оптических методов измерений. Подбор угла для сложных объектов. Плюсы и минусы оптических методов оцифровки. Тема 1.4. Томография. Принцип компьютерной томографии. Проникающее излучение. Плюсы и минусы компьютерной томографии.
2	Тема 2.1. Устранение помех при оцифровке. Математические методы устранения погрешностей замеров. Интерполяция и аппроксимация. Тема 2.2. Аппроксимация параллелепипедами. Технология разбиение объекта на параллелепипеды. Сглаживание углов конечной модели. Тема 2.3. Выявление трехмерных графических примитивов. Геометрические обоснования трехмерных графических примитивов. Куб. Сфера. Цилиндр. Конус.

	Тема 2.4. Моделирование полигональной сетки. Проблема поиска соседних точек. Формирование многополигональной сетки. Плюсы и минусы подхода. Комбинирование трехмерных графических примитивов с многополигональными объектами.
--	---

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	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
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	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 10				
1	Моделирование контактных методов оцифровки.	2	1	1
2	Аппроксимация параллелепипедами.	2	1	2
3	Выявление трехмерных графических примитивов.	2	1	2
4	Моделирование полигональной сетки.	2	2	3
Всего:		8	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 10, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	56	56
изучение теоретического материала	28	28

дисциплины (ТО)		
подготовка отчетов по лабораторным работам	8	8
Подготовка к текущему контролю (ТК)	4	4
Контрольные работы заочников	16	16

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)
004.9 К 78	Красильников, Н.Н. Цифровая обработка 2D и 3D-изображений [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Красильников. - СПб. : БХВ - Петербург, 2011. - 608 с. : рис. - Библиогр.: с. 577 - 588 (179 назв.). - Предм. указ.: с. 589 - 595. - ISBN 978-5-9775-0700-4	10

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(075) П59	Порев, В. Компьютерная графика [Текст] : [учебное пособие] / Виктор В. - СПб. : БХВ - Петербург, 2005. - 428 с. : рис. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 425 - 428 (61 назв.). - ISBN 5-94157-139-9	15
681.3 Ш57	Шикин, Е. В. Компьютерная графика. Полигональные модели [Текст] / Е. В. Шикин. - М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2005. - 461 с. - Библиогр.6 с.457. - ISBN 5-86404-139-4	1

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
	Embarcadero Rad Studio
	Microsoft Visual Studio
	Autodesk 3ds Max

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 лаборатория	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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов

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-1 «способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"»	
1	Компьютерный практикум
1	Математическая логика и теория алгоритмов
2	Дискретная математика
2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Программирование на языках Ассемблера
3	Основы программирования
4	Структуры и алгоритмы обработки данных
4	Вычислительная математика
4	Компьютерная графика
4	Производственная практика
5	Язык программирования Object Pascal/Delphi

5	Язык программирования C++11/14
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
5	Объектно-ориентированное программирование
5	Проектирование человеко-машинного интерфейса
5	Компьютерная графика
5	Человеко-машинное взаимодействие
6	Объектно-ориентированное программирование
6	Технология разработки открытого программного обеспечения
6	Методы оптимальных решений
6	Устройство и функционирование информационных систем
6	Основы разработки информационных систем
6	Интерактивная компьютерная графика
6	Математические методы и модели
6	Базы данных
6	Системы виртуальной реальности
6	Производственная практика
7	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
7	Распределенные и параллельные вычисления
7	Теория языков программирования и методы трансляции
7	Базы данных
8	Цифровая обработка изображений
8	Распределенные базы данных
8	Разработка приложений для мобильных устройств
8	Технология оцифровки трёхмерных объектов
8	Разработка мультимедийных и интернет-приложений
8	Теория языков программирования и методы трансляции
8	Web-программирование
8	Функциональное и логическое программирование
8	Производственная преддипломная практика
ПК-2 «способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования»	
2	Учебная практика
3	Программирование на языках Ассемблера
4	Технология программирования
5	Человеко-машинное взаимодействие
5	Технология программирования
6	Технология программирования
6	Базы данных
7	Базы данных
8	Системы реального времени
8	Технология оцифровки трёхмерных объектов

8	Разработка приложений для мобильных устройств
---	---

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»	<ul style="list-style-type: none"> - 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»	<ul style="list-style-type: none"> - 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»	<ul style="list-style-type: none"> - 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»	<ul style="list-style-type: none"> - 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
	Учебным планом не предусмотрено

2. 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
1	Принцип контактных измерений.
2	Метод щупа.
3	Принцип лазерных измерений.
4	Технологии захвата отраженного света лазерного луча.
5	Принципы оптических методов измерений.
6	Подбор угла для сложных объектов.
7	Принцип компьютерной томографии.
8	Проникающее излучение.
9	Устранение помех при оцифровке.
10	Интерполяция и аппроксимация в трехмерном пространстве.
11	Технология разбиение объекта на параллелепипеды.
12	Методы сглаживания углов конечной модели.
13	Геометрические обоснования трехмерных графических примитивов. Куб.
14	Геометрические обоснования трехмерных графических примитивов. Сфера.
15	Геометрические обоснования трехмерных графических примитивов. Цилиндр.
16	Геометрические обоснования трехмерных графических примитивов. Конус.
17	Проблема поиска соседних точек.
18	Формирование многополигональной сетки.

3. 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

4. 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

5. 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 функционирования и проектирования программных продуктов с использованием распределенных и параллельных вычислений, 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, приходиться 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».

Перечень заданий, а также методические рекомендации к выполнению лабораторных работ находятся в Личном кабинете ГУАП в разделе «Задания»: <https://pro.guar.ru/>

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:

– дифференцированный зачёт – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Дифференцированный зачёт, 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