

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 прикладной математики, информатики и информационных таможенных технологий
(Кафедра 2)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

" 22 " 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Компьютерная графика"

(Наименование дисциплины)

| | |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Код направления подготовки/специальности | 09.03.01 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Информатика и вычислительная техника |
| Наименование направленности | Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем |
| Форма обучения | очная |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



14.06.2023

(подпись, дата)

А.В. Дагаев

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании Кафедры 2

" 14 " 06 2023 г., протокол № 11

Заведующий Кафедрой 2

к.ф.-м.н., доцент

(уч. степень, звание)



14.06.2023

(подпись, дата)

Е.А. Яковлева

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(05)

зав.каф., к.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



14.06.2023

(подпись, дата)

Е.А. Яковлева

(инициалы, фамилия)

Заместитель Директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)



14.06.2023

(подпись, дата)

Н.В. Жданова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина "Компьютерная графика" входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/специальности 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" направленности "Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем". Дисциплина реализуется Кафедрой прикладной математики, информатики и информационных таможенных технологий (Кафедрой 2).

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 "Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса"

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с программированием графики в программных продуктах, анимацией объектов, созданию трехмерных моделей, визуализации эффектов для различных объектов в визуализируемом пространстве. Рассматриваются вопросы работы в редакторах и средах по визуализации трехмерной графики, также изучаются методы разработки двумерных и трехмерных графических объектов, рассматриваются языки и специализированные системы для разработки растровых и векторных объектов

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, 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

- Формирование у студентов представления о компьютерной графике и методах визуализации объектов; - Формирование у студентов представления о библиотеках и средствах разработки в области компьютерной графики; - Ознакомление студентов с программированием графики в различных средах выполнения; - Обучение студентов принципам моделирования 3D объектов; - Воспитание у студентов необходимого уровня культуры разработки программного обеспечения, в современных средах разработки.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции | ПК-3 Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса | ПК-3.3.1. Знать методику проектирования пользовательских интерфейсов по готовому образцу, концепцию построения интуитивно понятных интерфейсов ПК-3.У.1. Уметь разрабатывать графический дизайн интерфейсов ПК-3.В.1. Владеть основами проектирования программного взаимодействия с интерфейсами, создавать адаптивные интерфейсы, решать практические задачи с использованием визуальных компонентов |

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на общих знаниях и эрудиции обучающихся.

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

- Web-программирование
- Интернет вещей
- Основы разработки информационных систем
- Основы разработки компьютерных игр
- Проектирование человеко-машинного интерфейса
- Разработка мультимедийных и интернет-приложений
- Системы искусственного интеллекта
- Цифровые системы автоматизации и управления

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|----------------------------------------|-------|---------------------------|
| | | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/час. | 4/144 | 4/144 |
| из них часов практической подготовки | 34 | 34 |

| Вид учебной работы | Всего | Трудоёмкость по семестрам |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
| | | 3 |
| Аудиторные занятия, всего час. | 68 | 68 |
| в том числе: | | |
| - лекции (Л), час. | 34 | 34 |
| - практические/семинарские занятия (ПЗ, СЗ), час. | | |
| - лабораторные работы (ЛР), час. | 34 | 34 |
| - курсовой проект/работа (КП, КР), час. | | |
| Экзамен, час. | 54 | 54 |
| Самостоятельная работа (СРС), всего час. | 22 | 22 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.) | Экз. | Экз. |

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоёмкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоёмкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции, час. | ПЗ (СЗ), час. | ЛР час. | КП/КР час. | СРС час. |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|---------|------------|----------|
| Семестр 3 | | | | | |
| Раздел 1. Основные понятия и стандарты компьютерной графики | 8 | 0 | 10 | 0 | 4 |
| Тема 1.1. Основные понятия компьютерной графики | | | | | |
| Тема 1.2. Области применения компьютерной графики | | | | | |
| Тема 1.3. Архитектура графических систем | | | | | |
| Тема 1.4. Стандарты и форматы 2D/3D графики | | | | | |
| Раздел 2. Основные алгоритмы и программные средства компьютерной графики | 8 | 0 | 8 | 0 | 6 |
| Тема 2.1. Модели геометрических объектов | | | | | |
| Тема 2.2. Геометрические преобразования | | | | | |
| Тема 2.3. Алгоритмы визуализации | | | | | |
| Тема 2.4. Алгоритмы растровой графики | | | | | |
| Тема 2.5. Способы создания фотореалистичных изображений | | | | | |
| Тема 2.6. Технические средства компьютерной графики | | | | | |
| Раздел 3. Редакторы 3D моделирования, визуализация сцен | 8 | 0 | 8 | 0 | 6 |
| Тема 3.1. Обзор сред моделирования 3D | | | | | |
| Тема 3.2. Основные концепции создания 3D сцен | | | | | |
| Тема 3.3. Методы визуализации, инструментарий | | | | | |
| Тема 3.4. Форматы экспорта и импорта, рендеринг | | | | | |
| Раздел 4. Интерактивная компьютерная графика | 10 | 0 | 8 | 0 | 6 |
| Тема 4.1. Применение интерактивной компьютерной графики | | | | | |
| Тема 4.2. Средства создания интерактивной компьютерной графики | | | | | |
| Тема 4.3. Анимация в интерактивной компьютерной графике | | | | | |
| Тема 4.4. Вопросы создания игрового (интерактивного) приложения | | | | | |
| Тема 4.5. Особенности разработки игровых движков | | | | | |
| Итого в семестре: | 34 | 0 | 34 | 0 | 22 |
| Итого: | 34 | 0 | 34 | 0 | 22 |

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 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p style="text-align: center;">Основные понятия и стандарты компьютерной графики</p> <p>Тема 1.1. Основные понятия компьютерной графики Основные цели и задачи дисциплины. Основные понятия и решаемые задачи - компьютерная графика, обработка изображений, распознавание образов, геометрическое моделирование, виртуальная реальность.</p> <p>Тема 1.2. Области применения компьютерной графики Области применения компьютерной графики - человеко-машинный интерфейс, презентационная графика, интерактивная 3D графика в Интернет, САПР, компьютерные игры. Проблемы и перспективы развития графических систем.</p> <p>Тема 1.3. Архитектура графических систем Тенденции построения современных графических систем: графическое ядро, приложения, инструментарий для написания приложений. Интерфейсы - пользователя, приборный, прикладного программного обеспечения. Классификация и обзор современных графических систем. Основные функциональные возможности современных графических систем. 3D - конвейер.</p> <p>Тема 1.4. Стандарты и форматы 2D/3D графики Стандарты в области разработки графических систем: проекты OpenGL, DirectX, Стандарты обмена графическими данными - графические метафайлы, проблемно-ориентированные протоколы. Форматы хранения графической информации. GDI+, XAML.</p> |
| 2 | <p style="text-align: center;">Основные алгоритмы и программные средства компьютерной графики</p> <p>Тема 2.1. Модели геометрических объектов Проблемы геометрического моделирования. Виды геометрических моделей, их свойства, параметризация моделей. Геометрическая модель 3D сцены. Модели трехмерных объектов: каркасные (проволочные), сплошных тел, поверхностные (модели задания поверхностей – полигональные, Безье, B-сплайны). Геометрические операции над моделями.</p> <p>Тема 2.2. Геометрические преобразования Системы координат. Типы преобразований графической информации. Преобразования пространства. Однородные координаты и матричное представление преобразований. Композиция преобразований. Эквивалентные преобразования системы координат. Классификация проекций. Центральное проецирование. Параллельное проецирование.</p> <p>Тема 2.3. Алгоритмы визуализации Алгоритмы визуализации: отсечения, развертки, удаления невидимых линий и поверхностей, закраски. Цветовые модели - RGB и CMY. Метод z-буфера.</p> <p>Тема 2.4. Алгоритмы растровой графики Преобразование отрезков из векторной формы в растровую. Растровая развертка окружностей. Заполнение области. Растровая развертка многоугольников.</p> <p>Тема 2.5. Способы создания фотореалистичных изображений Классификация и обзор современных графических систем. Драйверы графических устройств, графические операционные системы и оболочки - назначение, возможности. Организация диалога в графических системах. Графические возможности языков высокого уровня. Редакторы и визуальные конструкторы. Графические инструменты для Web.</p> <p>Тема 2.6. Технические средства компьютерной графики Технические средства компьютерной графики: мониторы, графические адаптеры, плоттеры, принтеры, сканеры. Понятие конвейеров ввода и вывода графической информации. Графические процессоры, аппаратная реализация графических функций. 3D ускорители. Типы графических систем - персональные компьютеры, рабочие станции, высокопроизводительные системы.</p> |

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <p>Редакторы 3D моделирования, визуализация сцен</p> <p>Тема 3.1. Обзор сред моделирования 3D Среды моделирования. 3DSMAX, Maya, Blender, КОМПАС. Назначение и отличия. Функционал сред визуализации.</p> <p>Тема 3.2. Основные концепции создания 3D сцен Понятия используемые в визуальном моделировании.</p> <p>Тема 3.3. Методы визуализации, инструментарий Базовый инструментарий. Скрипты. Плагины.</p> <p>Тема 3.4. Форматы экспорта и импорта, рендеринг Понятие рендеринга и его настройки. Совместимые форматы для взаимодействия сред с различными форматами. VRML, X3D, OBJ, STL .</p> |
| 4 | <p>Интерактивная компьютерная графика</p> <p>Тема 4.1. Применение интерактивной компьютерной графики Понятие интерактивности. Взаимодействие с приложением. Средства ввода. Области применения. Игровая графика.</p> <p>Тема 4.2. Средства создания интерактивной компьютерной графики Среды разработки (IDE). Средства двумерного и трехмерного проектирования. Специализированные среды. Игровые графические движки.</p> <p>Тема 4.3. Анимация в интерактивной компьютерной графике Виды 2D- и 3D-анимации. Покадровая (спрайтовая анимация). Способы применения спрайтов. Скелетная анимация. Обратная задача кинематики.</p> <p>Тема 4.4. Вопросы создания игрового (интерактивного) приложения Управление вводом. Запуск, смена и остановка анимации. События и триггеры. Генерация графических объектов. Загрузка сцены.</p> <p>Тема 4.5. Особенности разработки игровых движков Реализация базовых физических законов. Многопоточность и обработка событий. Механизмы описания объектов. Коллайдеры, столкновения и пересечения. Трассировка лучей.</p> |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – 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 | | | | | |
| Всего | | | 0 | 0 | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, час. | Из них практической подготовки, час. | № раздела дисциплины |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Семестр 3 | | | | |
| 1 | Вводное занятие | 2 | 2 | 1 |
| 2 | Программирование GDI/GDI+ графики для Windows | 4 | 4 | 1 |
| 3 | Освоение средств растровой графики. Освоение инструментальных средств создания мультимедийных презентаций. | 4 | 4 | 1 |

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, час. | Из них практической подготовки, час. | № раздела дисциплины |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|----------------------|
| 4 | Ознакомление с принципами построения сплайн-кривых и сплайн-поверхностей инструментальными средствами графического программного комплекса | 4 | 4 | 2 |
| 5 | Построение кривых с помощью OpenGL | 4 | 4 | 2 |
| 6 | Моделирование сцены (анимационного ролика) | 4 | 4 | 3 |
| 7 | Построение геометрической модели и получение фотореалистического образа виртуальной сцены. Создание анимации виртуальной сцены | 4 | 4 | 3 |
| 8 | Разработка анимированного игрового персонажа | 4 | 4 | 4 |
| 9 | Разработка интерактивного игрового приложения | 4 | 4 | 4 |
| Всего | | 34 | 34 | |

4.5. Курсовое проектирование/выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час. | Семестр 3, час. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | | |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТБ) | 6 | 6 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11. | 0 | 0 |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | 0 | 0 |
| Выполнение реферата (Р) | 0 | 0 |
| 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8. | 6 | 6 |
| Домашнее задание (ДЗ) Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий | 0 | 0 |

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| https://znanium.com/catalog/product/996346 | Ткаченко, Г. И. Компьютерная графика: Учебное пособие / Ткаченко Г.И. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 94 с.: ISBN 978-5-9275-2201-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/996346 . - Режим доступа: по подписке. | - |
| https://znanium.com/catalog/product/922641 | Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учеб. пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: https://new.znanium.com]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0703-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/922641 . - Режим доступа: по подписке. | - |

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| https://znanium.com/catalog/product/1032167 | Баранов, С.Н. Основы компьютерной графики : учеб. пособие / С.Н. Баранов, С.Г. Толкач. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 88 с. - ISBN 978-5-7638-3968-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1032167 . - Режим доступа: по подписке. | - |
| https://e.lanbook.com/book/176680 | Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Фракталы : учебное пособие для вузов / Е. А. Никулин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-8422-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176680 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | - |
| https://e.lanbook.com/book/213038 | Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е. А. Никулин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 708 с. — ISBN 978-5-8114-2505-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213038 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | - |
| https://e.lanbook.com/book/176569 | Курбанисмаилов, З. М. Современные подходы в программировании при создании интерактивной анимации на C# и Unity : учебно-методическое пособие / З. М. Курбанисмаилов. — Москва : РТУ МПГУ, 2022. — 142 с. — ISBN 978-5-7638-4176-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176569 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | - |

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| URL адрес | Наименование |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| http://window.edu.ru/ | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" |
| https://www.intuit.ru/ | Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" |
| https://elibrary.ru/ | eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека |
| http://lib.guap.ru/ | Библиотека ГУАП |
| https://znanium.com/ | Электронно-библиотечная система Znanium |
| https://e.lanbook.com/ | ЭБС Лань |
| https://www.book.ru/ | BOOK.RU - современная электронная библиотека для вузов и ссузов от правообладателя |
| https://urait.ru/ | Образовательная платформа Юрайт |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|--------------|
|-------|--------------|

| № п/п | Наименование |
|-------|-----------------------------------------|
| 1 | Autodesk 3ds Max |
| 2 | Autodesk AutoCAD |
| 3 | Embarcadero RAD Studio XE7 Professional |
| 4 | Microsoft Visual Studio Community |
| 5 | Visual Studio Code |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|---------------------------------|--------------|
| Учебным планом не предусмотрено | |

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Фонд аудиторий ИФ ГУАП для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий | |
| 2 | Лаборатория прикладной математики и информационных технологий | 206 |
| 3 | Кабинет информационных технологий и программных систем | 212 |

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Экзамен | <ul style="list-style-type: none"> - Список вопросов к экзамену - Тесты - Экзаменационные билеты |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|--------------------|-------------------------------------------|
| 5-балльная шкала | |

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5-балльная шкала | |
| "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. |
| "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. |
| "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. |
| "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. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|-------|-------------------------------------------|----------------|
| 1 | Рендеринг сцены | ПК-3.3.1 |
| 2 | Создание 3D пространства | ПК-3.У.1 |
| 3 | Карта высот | ПК-3.3.1 |
| 4 | Цветовые модели | ПК-3.3.1 |
| 5 | Глубина цвета | ПК-3.3.1 |
| 6 | Аддитивная модель (RGB) | ПК-3.3.1 |
| 7 | Субтрактивная модель (CMY и CMYK) | ПК-3.3.1 |
| 8 | Перцепционные цветовые модели (HSB, HSL). | ПК-3.3.1 |
| 9 | Кривые Безье | ПК-3.У.1 |
| 10 | Моделирование отражений. | ПК-3.В.1 |
| 11 | Текстурная карта. | ПК-3.3.1 |
| 12 | Шейдеры | ПК-3.У.1 |
| 13 | GDI+ программирование | ПК-3.В.1 |

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 14 | Двойная буферизация | ПК-3.У.1 |
| 15 | 3DS MAX, MAYA, Blender | ПК-3.У.1 |
| 16 | Визуализация реалистичных моделей | ПК-3.В.1 |
| 17 | Операции с полигонами, вершинами | ПК-3.В.1 |
| 18 | Типы контуров. | ПК-3.3.1 |
| 19 | Структура векторной иллюстрации. | ПК-3.3.1 |
| 20 | Основные понятия фрактальной графики. | ПК-3.3.1 |
| 21 | Формат графического файла. Типы форматов. | ПК-3.У.1 |
| 22 | Алгоритмы сжатия графической информации. Их классификация. | ПК-3.В.1 |
| 23 | Векторные, растровые и универсальные форматы. | ПК-3.В.1 |
| 24 | Форматы файлов web-графики. | ПК-3.В.1 |
| 25 | Понятие света и цвета. | ПК-3.В.1 |
| 26 | Законы Грассмана. | ПК-3.3.1 |
| 27 | Элементарные аффинные преобразования в пространстве, составляющие базис операций машинной графики. | ПК-3.3.1 |
| 28 | Геометрические сплайны. | ПК-3.3.1 |
| 29 | Алгоритм Брезенхема. | ПК-3.3.1 |
| 30 | Алгоритмы заполнения (закраски) замкнутой области. | ПК-3.3.1 |
| 31 | Отсечение отрезка. Алгоритм Сазерленда-Кохена. | ПК-3.3.1 |
| 32 | Растровое представление эллипса. | ПК-3.У.1 |
| 33 | Удаление невидимых линий и поверхностей с помощью методов приоритетов (упорядочения). | ПК-3.У.1 |
| 34 | Подсчет количественной невидимости с помощью алгоритма Аппеля. | ПК-3.В.1 |
| 35 | Основные алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей | ПК-3.3.1 |
| 36 | Закраска методами Гуро и Фонга. | ПК-3.У.1 |
| 37 | Триангуляция. | ПК-3.У.1 |
| 38 | Основы метода трассировки лучей. | ПК-3.В.1 |
| 39 | Понятие текстуры и способы моделирования текстур. | ПК-3.3.1 |
| 40 | Основные методы сжатия изображений. | ПК-3.В.1 |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1 | Какой вид разрешения важен при сканировании изображений? | ПК-3.3.1 |
| 2 | При изменении размеров векторной графики его качество | ПК-3.3.1 |
| 3 | Пикселизация эффект ступенек это один из недостатков | ПК-3.3.1 |
| 4 | Графика которая представляется в виде графических примитивов | ПК-3.3.1 |
| 5 | Недостатки трёх мерной графики | ПК-3.3.1 |
| 6 | К недостаткам ЖК мониторов можно отнести | ПК-3.3.1 |
| 7 | Пиксель является | ПК-3.3.1 |
| 8 | Чем больше разрешение, тем изображение | ПК-3.3.1 |
| 9 | Для хранения 256-цветного изображения на один пиксель требуется | ПК-3.3.1 |
| 10 | Графика которая представляется в виде графических примитивов | ПК-3.3.1 |
| 11 | Как называется коррекция изображения для устранения мелких дефектов, исправления тонального и цветового балансов? | ПК-3.3.1 |
| 12 | Какая заливка называется градиентной? | ПК-3.3.1 |
| 13 | Определить количество пикселей изображения на экране монитора с разрешающей способностью 800x600. | ПК-3.У.1 |
| 14 | Подсчитать объём видеопамати, необходимый для хранения чёрно-белого изображения вида, при условии представления чёрно-белого изображения в виде комбинации точек с 256 градациями серого цвет | ПК-3.У.1 |
| 15 | В цветовой модели RGB для кодирования одного пикселя используется 3 байта. Фотографию размером 2048x1536 пикселей сохранили в виде несжатого файла с использованием RGB-кодирования. Определите размер получившегося файла. | ПК-3.У.1 |
| 16 | Для хранения растрового изображения размером 128*128 пикселей отвели 4 килобайта памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения? | ПК-3.У.1 |
| 17 | Укажите минимальный объём памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 64*64 пикселя, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно. | ПК-3.У.1 |
| 18 | Для хранения растрового изображения размером 64*64 пикселя отвели 512 байтов памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения? | ПК-3.В.1 |
| 19 | Дисплей работает с 256-цветной палитрой в режиме 640*400 пикселей. Для кодирования изображения требуется 1250 Кбайт. Сколько страниц видеопамати оно занимает? | ПК-3.В.1 |
| 20 | Во сколько раз и как изменится объём памяти, занимаемой изображением, если в процессе его преобразования количество цветов уменьшилось с 65536 до 16? | ПК-3.В.1 |
| 21 | Разрешающая способность графического дисплея составляет 800*600. Голубой цвет кодируется двоичным кодом 011. Объём видеопамати составляет 750 Кбайтов. Сколько страниц содержит видеопамать компьютера? | ПК-3.В.1 |
| 22 | Палитра содержит 8 цветов. Каким двоичным кодом может быть закодирован зеленый цвет? | ПК-3.В.1 |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|
| | 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины |

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГААП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГААП.

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 обучающимися 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.

Выделяются следующие виды лекций:

- Вводная лекция

Вводная лекция к дисциплине знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе дисциплин. В ходе такой лекции связывается теоретический и практический материал с практикой будущей работы, рассказывается общая методика работы над курсом, предлагаются литературные источники, помогающие усвоению материала дисциплины и освоению компетенций, ставятся научные проблемы, выдвигаются гипотезы, определяется форма текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вводная лекция к разделу. Аналогично вводной лекции к дисциплине раскрывает ряд вопросов, но связанных не с дисциплиной в целом, а с тематикой конкретного раздела.

- Обзорная лекция

Проводится с целью систематизации знаний на более высоком уровне, рассмотрения особо трудных вопросов дисциплины.

- Проблемная лекция

На данной лекции новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо "открыть". В рамках лекции создается проблемная ситуация, которую обучающиеся решают поэтапно с подсказками и помощью преподавателя.

- Лекция вдвоем

Эта разновидность лекции является продолжением и развитием проблемного изложения материала в диалоге двух преподавателей. Здесь моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических и практических вопросов двумя специалистами.

- Лекция с заранее запланированными ошибками

Данная лекция призвана активизировать внимание обучающихся, развивать их мыслительную деятельность, формировать умение выступать в роли экспертов.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы заложить в лекцию определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые обычно не выпячиваются, а как бы затушевываются. Задача обучающихся состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки, фиксировать и называть их в конце.

- Лекция-пресс-конференция

Преподаватель просит обучающихся задавать письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут обучающиеся формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формируются ответы.

- Лекция-консультация

Материал излагается в виде вопросов и ответов или вопросов, ответов и дискуссий.

Структура предоставления лекционного материала:

- Вводная часть лекции

Первое представление о лекции содержится уже в формулировке темы. Она должна быть краткой, выражать суть основной идеи, быть привлекательной по форме. Целесообразно здесь сказать на значение этой темы для последующего усвоения знаний и развития личности обучающихся, для будущей профессиональной деятельности. Далее можно сообщить цели лекции и ее план. Желательно сориентировать слушателей на последующий контроль знаний, полезно указать на связь нового материала с пройденным и предыдущим. Темп изложения этой части лекции, как правило, должен быть выше темпа изложения основного, что заставляет обучающихся психологически собраться и сосредоточиться. Вводная часть лекции обычно занимает 5-7 минут.

- Основная часть лекции

Переходу к изложению первого вопроса, как правило, должна предшествовать пауза. В это время лектор может проверить, все ли слушатели готовы к восприятию лекции (позы, выражения лиц, разговоры). Заметив обучающихся, не готовых к восприятию, опытные преподаватели произносят краткую мобилизующую фразу, останавливают взгляд на нерадивых, реже - называют фамилию, имя и не тратят время на длительные замечания.

Для того чтобы преодолеть потенциальную пассивность слушателей, необходимо всеми возможными способами придать лекции проблемный характер, побуждая слушателей к самостоятельной познавательной активности и творчеству.

К таким активным средствам можно отнести:

- обращение к обучающимся с вопросами, уточняющими понимание основных идей и фактов темы;
- организацию мини-столкновений различных точек зрения по выдвинутым преподавателем положениям;
- постановку вопросов, задач с множественностью решений и др.;
- индивидуальный стиль изложения материала;
- обеспечение обратной связи.

- Заключение

В процессе чтения лекции преподаватель должен позаботиться о ее завершении. Рассчитать время, а не прерывать лекцию на полуслове. Обычно для заключения материала бывает достаточно 5-7 минут. Завершая лекцию, преподаватель отвечает на вопросы слушателей, подводит итог, дает методические указания к самостоятельной работе, комментирует предлагаемую литературу. Заканчивать лекцию нужно конструктивно по содержанию и положительно по эмоциональному настрою. Обучающиеся должны уйти заинтересованными, заинтригованными, желающими опробовать завтра же предложения лектора, а также в хорошем настроении и активном тоне.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению 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 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 лабораторным оборудованием и приборами.

Лабораторные работы проводятся в форме практической подготовки. При выполнении лабораторных работ обучающиеся выполняют отдельные трудовые функции, связанные с будущей профессиональной деятельностью:

- принятие проектных решений;
- выполнение действий согласно инструкции, образцу или самостоятельно принятого решения;
- оформление отчетности.

Выполнение обучающимся лабораторных работ не в полном объеме может привести к понижению оценки за дисциплину из-за низкого уровня освоения компетенций:

- выполнение менее 75% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 1 балл;
- выполнение менее 50% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 2 балла;
- невыполнение лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 3 балла.

Задание и требования к проведению лабораторных работ.

Задания и требования к лабораторным работам размещены в Личном кабинете ГУАП в разделе дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе.

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;

- приборы;
- задание
- ход работы;
- математическая модель;
- схема алгоритма ;
- текст программы ;
- контрольные примеры;
- выводы;
- список использованных источников (при необходимости).

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе.

- Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 32 с.

- Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (*с изменениями от 09.01.2019*) [Электронный ресурс] / Ивангородский филиал С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - Ивангород : 2019. - 37 с. URL: <http://ifguap.ru/tr/ReportsFormattingRules.pdf>, Личный кабинет ГУАП

11.3. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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 являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

- Консультация перед экзаменом - проводится с целью:
 - уточнения организационных моментов;
 - систематизации знаний;
 - ответы на вопросы, вызывающие трудности при подготовке к экзамену.

Консультация имеет форму лекции, после которой преподаватель отвечает на вопросы обучающихся или в виде беседы в форме "ответ-вопрос".

- Консультация со слабоуспевающими обучающимися - предназначена для:
 - ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
 - разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
 - закрепления пройденного материала;
 - ликвидации академических задолженностей.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).

- Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:
 - расширения научного кругозора обучающихся;
 - рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
 - углубленного изучения материала курса;
 - помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
 - подготовки в участии в конкурсах и олимпиадах.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимися и преподавателем.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля успеваемости при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;

- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть")):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП" (допустимо применение любого количественного показателя оценки с приведением его к 100-процентной шкале):

- менее 55 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 55 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по 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".

Экзамен проводится в одной из следующих форм:

- в устной форме в виде ответа на вопросы экзаменационного билета
- в письменной форме в виде теста
- с применением средств электронного обучения (LMS ГУАП)

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, экзамен проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

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 |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |