

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 33

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы мультимедиа технологий»  
(Наименование дисциплины)

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.03.01  |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Информатика и вычислительная техника                                  |
| Наименование<br>направленности                        | Программирование, аналитика данных и цифровая<br>трансформация систем |
| Форма обучения  | очная   |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Д.Т.Н., доц.

\_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

25.05.23

С.В. Беззатеев

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 33

«25» мая 2023 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 33

Д.Т.Н., доц.

\_\_\_\_\_  
(уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

25.05.23

С.В. Беззатеев

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(07)

доц., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

25.05.23

А.В. Шагомиков

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе



\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

25.05.23

В.Е. Таратун

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)

## Аннотация

Дисциплина «Основы мультимедиа технологий» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Программирование, аналитика данных и цифровая трансформация систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№33».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-4 «Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами представления, обработки, сжатия изображений и видеопоследовательностей, а также с основными аспектами современных стандартов в области мультимедиа технологий.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с методами представления, обработки, сжатия изображений и видеопоследовательностей, а также с основными аспектами современных стандартов в области мультимедиа технологий.

В процессе обучения по дисциплине «Мультимедиа технологии» студент должен получить фундаментальные теоретические знания и приобрести практические навыки в области обработки мультимедиа данных, алгоритмов обработки видеоинформации, а также ознакомиться с основными форматами представления мультимедиа информации.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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-4 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение | ПК-4.3.1 знать методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных и программных интерфейсов |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика
- Информационные технологии

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют самостоятельное значение.

## 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 |
|---|-------|---------------------------|
|   |       | №5                        |
| 1   | 2     | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b> | 1/ 36 | 1/ 36                     |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>     |       |                           |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>           | 17    | 17                        |
| <b>в том числе:</b>                             |       |                           |
| лекции (Л), (час)                               | 17    | 17                        |

|   |       |       |
|---|-------|-------|
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)  |       |       |
| лабораторные работы (ЛР), (час)   |       |       |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |       |       |
| экзамен, (час)  |       |       |
| <b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)   | 19    | 19    |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет | Зачет |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины  | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 4   |              |               |          |          |           |
| Раздел 1. Введение  | 2            |               |          |          | 4         |
| Раздел 2. Способы представления, формирования и обработки изображений. Критерии оценки эффективности обработки изображений и видеоданных. | 4            |               |          |          | 4         |
| Раздел 3. Алгоритмы сжатия изображений, основанные на попиксельной обработке  | 4            |               |          |          | 4         |
| Раздел 4. Стандарт сжатия с потерями JPEG   | 4            |               |          |          | 4         |
| Раздел 5. Методы обработки видеопоследовательностей   | 3            |               |          |          | 3         |
| Итого в семестре:   | 17           |               |          |          | 19        |
| Итого   | 17           | 0             | 0        | 0        | 19        |
|   |              |               |          |          |           |

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             | Системы обработки мультимедиа данных. Классификация систем обработки изображений и видеоданных. Основные требования, предъявляемые к кодекам. Критерии оценки эффективности обработки изображений и видеоданных         |
| 2             | Способы обработки и представления информации в системах телевизионного вещания. Формат файла BMP. Формат файла AVI. Цифровая фильтрация изображений. Критерии оценки эффективности обработки изображений и видеоданных. |
| 3             | Пиксельные кодеки. Сжатие с потерями: типовая схема на  |

|   |   |
|---|---|
|   | основе DPCM. Кодирование длин серий. Сжатие без потерь: стандарт JPEG-LS. Коды Голомба. Способы предсказания данных. Использование контекстного моделирования.  |
| 4 | Алгоритм сжатия изображений с потерями. Блок-схема алгоритма. Основные этапы сжатия с потерями на примере JPEG: Дискретно-косинусное преобразование. Скалярное квантование данных. Кодирование без потерь   |
| 5 | Общие принципы кодирования видеопоследовательностей. Процедура компенсации движения. Метрики для поиска «похожих» блоков. Подоптимальные алгоритмы поиска. Компенсация движения блоками различных размеров. Кодирование служебной информации. Двухнаправленная компенсация движения. Типовая схема видеокodeка. Сравнительный анализ стандартов сжатия видеопоследовательностей H.264 и MPEG-4. |

#### 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                           |                           |                            |                     |                                       |                      |

#### 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 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                 |                     |                                       |                      |
|                                 |                                 |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                                 |                     |                                       |                      |

#### 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,<br>час | Семестр 4,<br>час |
|---|---------------|-------------------|
| 1   | 2             | 3                 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 10            | 10                |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |               |                   |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |               |                   |
| Выполнение реферата (Р)                           |               |                   |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 5             | 5                 |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |               |                   |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |               |                   |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 4             | 4                 |
| Всего:  | 19            | 19                |

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL адрес    | Библиографическая ссылка   | Количество экземпляров в библиотеке<br>(кроме электронных экземпляров) |
|-----------------------|--|--|
| 004.92 К 78           | Красильников, Н. Н. Цифровая обработка 2D и 3D-изображений: учебное пособие/ Н. Н. Красильников. - СПб.: БХВ - Петербург, 2011. - 608 с  | 25   |
| 621.397.4.037.32 О-75 | Основы теории и практики цифровой обработки изображений: методические указания к практическим работам/ С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: Н. А. Обухова, Б. С. Тимофеев. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2010. - 94 с.                 | 130  |
| 004.032.6(075)К 78    | Красильников, Н. Н. Мультимедиа технологии в информационных системах. Основы сенсорного восприятия: учебное пособие/ Н. Н. Красильников, О. И. Красильникова; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2009. - 68 с | 68   |
| 004.032.6М 27         | Марковский, С. Г. (ас.). Мультимедиа технологии в мобильных системах: лабораторный практикум/ С. Г. Марковский, Н. В. Марковская; С.-  | 80   |

|                         |  |   |
|-------------------------|--|---|
|                         | Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2011. - 92 с.  |   |
| 621.397.132.037.372 P56 | Ричардсон, Я.. Видеокодирование. H.264 и MPEG-4- стандарты нового поколения: монография/ Я. Ричардсон; Пер. В. В. Чепыжов. - М.: Техносфера, 2005. - 366 с | 4 |
| 621.397.6(075) C97      | Сэломон, Д. Сжатие данных, изображений и звука: учебное пособие/ Д. Сэломон; Пер. с англ. В. В. Чепыжов. - М.: Техносфера, 2004. - 365 с.                  | 5 |

#### 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  |
|---|---|
| <a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/10/10/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/10/10/info</a> | Владимир Галатенко. Основы информационной безопасности (курс лекций, с дистанционным обучением) |

#### 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     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

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     |
|-------|------------------|
|       | 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     | Лекционная аудитория                                      |                                     |
| 2     | Компьютерный класс  |                                     |



## 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 |
|------------------------------|----------------------------|
| Зачет                        | Список вопросов;<br>Тесты  |

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                      |   |
| «отлично»<br>«зачтено»                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«зачтено»                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                 |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>   |

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 |
|-------|--|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено        |                |

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 |
|-------|---|----------------|
| 1     | <p>Аффинные преобразования и их Autokey-анимация.<br/> Анимационные ресурсы 3ds Max. Управление ключами средствами Curve Editor и MAXScript.<br/> 3d-полигональная модель. Поверхности Editable_Mesh, Editable_Poly, Editable_Patch и NURBSurf.<br/> Редактирование поверхностей Editable_Mesh и Editable_Poly.<br/> Создание 3d-объекта по его 2d-образу.<br/> Единицы измерения и системы координат 3ds Max. Чтение координат вершин 3d-объектов в различных системах координат.<br/> Структура MAXScript-программы. Выражения MAXScript.<br/> Создание MAXScript интерфейсов.<br/> Программирование ключей при работе с ограничением Path_Constraint.<br/> Употребление материалов. Отбор полигонов по ID материала. Материал Multimaterial.<br/> Системы частиц PArray, Blizzard и Super Spray. Силы и отражатели.<br/> Система частиц Particle Flow.<br/> Программирование анимации вершин сплайна.<br/> Растровые алгоритмы (алгоритм Брезенхема, определение принадлежности точки многоугольнику, заливка многоугольника выбранным цветом, алгоритм отсечения Сазерленда-Коэна).<br/> Заливка многоугольника с интерполяцией цветов.<br/> Разбиение Вороного. Связь с триангуляцией Делоне. Алгоритм Форчуна 2d-разбиения Вороного.<br/> Удаление невидимых частей поверхности. Метод Z-буфера.<br/> Модель освещенности. Нормали к граням и вершинам.<br/> Модификатор Edit Normals. Группы сглаживания. Закраски Гуро и Фонга.<br/> Наложение текстуры.<br/> Float-контроллеры 3ds Max.<br/> Поверхности вращения. Составной объект Loft.<br/> Связывание, группировка и выравнивание объектов. Объектная привязка. Инструмент Измерения.<br/> Составные объекты Vlob, Mesher, ShapeMerge, Boolean и Scatter.<br/> Объекты Crowd и Delegates.<br/> Параметрические модификаторы 3ds Max.<br/> Лучевой и волновой алгоритмы поиска пути в прямоугольной дискретной области.</p> | ПК-4.3.1       |

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

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
|       |  |

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 |
|-------|---|----------------|
|       | <p><i>На кубе.</i> Частицы появляются на ребрах куба, удаляются от его центра, возвращаются на прежние позиции и исчезают. (ф17.4. Используется система частиц PF Source с тремя событиями. В первом событии частицы рождаются на ребрах куба и разлетаются под действие бомбы. Частицы покидают первое событие, когда возраст первой частицы достигает указанного значения. Это обеспечивается тестом Script_Test. Во втором событии вектор скорости частиц меняет направление на противоположное, кроме того, частицы меняют форму и цвет. Частицы покидают второе событие, когда возраст первой частицы достигает указанного значения. Это также обеспечивается тестом Script_Test. В третьем событии частицы меняют форму, цвет и удаляются по мере достижения заданного возраста. Последнее обеспечивается оператором Script_Operator.)</p> <p><i>Проникновение.</i> Движущиеся части объекта постепенно проникают сквозь находящееся на их пути препятствие, но тормозятся на втором. (ф17.7. Используются система частиц Raygun, три бомбы с различным временем детонации и несколько отражателей с различными значениями параметра TimeOff.)</p> <p><i>На NURBS.</i> Окружность радиуса R преобразовывается в NURBSCurveshape. Каждая контрольная точка кривой смещается на величину [random 0 R, random 0 R, random 0 R]. В сцену вводятся сфера и цилиндр. Сфера помещается на кривую в вершину, наиболее удаленную от начала координат. Цилиндр также помещается на кривую в вершину, наименее удаленную от начала координат. В процессе анимации сфера и цилиндр, двигаясь по кривой, меняются местами (ф17.8).</p> <p><i>Туман.</i> Из тумана на сторонах квадрата появляются цилиндры. Когда туман рассеивается, цилиндры начинают перемещаться к центру квадрата и заканчивают движение на окружности, центр которой совпадает с центром квадрата, а радиус существенно меньше длины стороны квадрата (фильм 18.4).</p> <p><i>Встреча.</i> Два растущих объекта (применяется модификатор PathDeform WSM, разд. 2.10.10), встречаются и после нескольких попыток разойтись, возвращаются к своим исходным размерам, фильм 18.6.</p> <p><i>Время.</i> В системе Daylight на плоскости воспроизводятся часы, показывающие время системы Daylight (фильм 18.7, Daylight вводится в сцену интерактивно, прочие элементы сцены и анимация создаются программно). Для отображения времени используется система частиц PF Source. Для получения времени можно употребить функцию timeFromSolarTime (см. справку по 3ds MAXScript).</p> <p><i>Рыба,</i> работая хвостом, удаляется от начальной точки вдоль отрицательного направления оси X, а затем возвращается в начальную точку (и так 2 раза). В точке с наименьшей X-координатой рыба пускает 2 пузыря (рыбий рот закрыт), а при возвращении в начальную позицию рыба приоткрывает рот (фильм 18.8, для генерации пузырей применить систему частиц PF Source, для придания толщины модели головы рыбы можно употребить модификатор Shell, полость рта закрасить розовым цветом, а границу полости рта - белым).</p> <p><i>Вращение.</i> В центре сцены размещен куб. С интервалом в 30f на</p> | ПК-4.3.1       |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | окружности генерируются 6 кубических вращающихся частиц. Затем с тем же интервалом они поочередно замещаются пирамидальными частями куба и небольшими сферами. В конце сцены части куба с тем же интервалом возвращаются на свои начальные позиции, а частицам возвращается их начальная форма (фильм 18.9, применяется система частиц PF Source). |  |
|--|--|--|

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
|       | Не предусмотрено           |

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

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. 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 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, 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 лекционного материала;
- Представление теоретического материала преподавателем в виде слайдов;
- Освоение теоретического материала по практическим вопросам;

- Список вопросов по теме для самостоятельной работы студента.

### 11.2. 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;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### 11.3. 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.

#### **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».

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с 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 программам 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.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |