

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

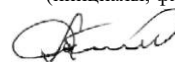
Руководитель направления

проф., д. пед. н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.Г. Степанов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальный анализ больших данных»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Цифровая аналитика производственных систем
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



22.06.2023

(подпись, дата)

А.А. Макаров

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«22» июня 2023 г, протокол № 12/22-23

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н., проф.

(уч. степень, звание)



22.06.2023

(подпись, дата)

В.Г. Фарафонов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.04.03(05)

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



22.06.2023

(подпись, дата)

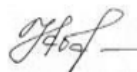
Е.А. Перепелкин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.ф.-м.н.

(должность, уч. степень, звание)



22.06.2023

(подпись, дата)

Ю.А. Новикова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Интеллектуальный анализ больших данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.03 «Прикладная информатика» направленности «Цифровая аналитика производственных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

ПК-2 «Способность проектировать архитектуру информационной системы»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с интеллектуальным анализом больших данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

формирование системы понятий, знаний, умений и навыков в области интеллектуального анализа цифровых данных.

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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность проектировать архитектуру информационной системы	ПК-2.3.1 знать основы теории систем и системного анализа

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Специальные разделы высшей математики»,
- «Современные технологии разработки ПО».

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

## 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
		№2
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	5/ 180	5/ 180
<b>Из них часов практической подготовки</b>	8	8

<b>Аудиторные занятия</b> , всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	92	92
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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 2					
Раздел 1. Методы обработки сигналов и изображений	17	17			92
Итого в семестре:	17	17			92
Итого	17	17	0	0	92

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
<b>1</b>	<p>Тема 1. Введение в предмет.</p> <p>Цифровая обработка сигналов и изображений. Параллелизм задач и параллелизм данных. Поэлементные, локальные и глобальные операции обработки сигналов и изображений. Критерии оценки качества сигналов и изображений (норма Гельдера, RMSE, PSNR, энтропия). Архитектура CPU и GPU. Основные понятия. Программная модель CUDA и OpenCL. Модель памяти GPU. Пакеты Signal Processing Toolbox, Image Processing Toolbox среды разработки Matlab.</p> <p>Тема 2. Поэлементные и локальные операции.</p> <p>Поэлементные (точечные) операции. Форматы изображений (бинарные, полутоновые и цветные). Цветовые модели (RGB, CMYK, HSV). Перевод данных из одного формата / модели в другие. Бинаризация (пороговые методы и методы, основанные на условии равенства яркостей). Построение гистограмм. Линейная растяжка (stretching) и сужение</p>

	<p>(reduction) гистограмм. Нормализация и выравнивание (equalization) гистограмм. Локальные операции. Распределение элементов сигналов и изображений между вычислительными устройствами. Локальная сумма. Среднее значение. Медиана. Бинаризация, основанная на дитеринге (dithering).</p> <p>Тема 3. Выделение контуров, каркасов, углов, преобразование Хафа.</p> <p>Выделение контуров (границ, edge detection). Оператор Лапласа. Оператор Робертса. Вертикальные и горизонтальные контуры. Оператор Собела. Оператор Превитта. Детектор Канни. Выделение каркаса (скелета, остова, skeletonizing). Утончающие алгоритмы и их классификация. Локальные шаблоны. Алгоритмы Guo-Hall'a, Zhang-Suen'a, Zhang-Wang'a. Выделение углов. Интенсивность (strength) контура. Алгоритм выделения контурных линий. Способы измерения кривизны линий. Локализация углов. Детектор Харриса. Преобразование Хафа. Параметризация прямых. Фазовое пространство (счетчик, accumulator). Градиент, гессиан. Сложность алгоритма Хафа.</p> <p>Тема 4. Морфологические операции.</p> <p>Морфологические операции. Структурный элемент. Операции эрозии (сжатия) и дилатации (растяжения). Операции размыкания (opening) и замыкания (closing). Операции заполнения и связывания. Граница и скелет.</p> <p>Тема 5. Сегментация изображений.</p> <p>Сегментация изображений. Сегментация на отдельные области. Выраживание областей. Точки-семена (seed points). Алгоритм разделения-слияния (split and merge).</p> <p>Тема 6. Преобразование Фурье.</p> <p>Преобразование Фурье. Двумерное дискретное преобразование Фурье. Поворот. Сепарабельность. Линейность. Оператор свертки. Корреляция. Быстрое преобразование Фурье. Спектр Фурье. Распараллеливание быстрого преобразования Фурье.</p> <p>Тема 7. Вейвлет преобразование и крастномасштабный анализ.</p> <p>Вейвлет преобразование и крастномасштабный анализ. Пирамидальная структура изображений. Преобразование Хаара. Масштабирующая функция и материнский вейвлет. Вейвлет-ряд. Быстрое вейвлет преобразование. Двумерные вейвлет-преобразования. Вейвлет-пакет. Вопросы распараллеливания.</p> <p>Тема 8. Распознавание текстур.</p> <p>Распознавание текстур. Текстура. Статистические моменты, порядковые статистики. Матрица смежности. Энергия. Энтропия. Корреляция. Инерция. Локальная однородность.</p> <p>Тема 9. Обработка стереоизображений.</p> <p>Обработка стереоизображений. Стереозрение. Стереоизображение. Случайно-точечная стереограмма. Порождение и анализ стереограмм. Фотографические</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	стереограммы. Тема 10. Обработка последовательности изображений. Обработка последовательности изображений. Смещение. Вычисление поля смещений. Метод корреляции особенностей изображения. Дифференциальный метод. Метод Horn'a и Schunck'a. Эвристики для сравнения особенностей изображений.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 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
Семестр 2					
1	Задача на методы обработки сигналов	ситуационная задача	9		1
2	Задача на методы обработки изображений	ситуационная задача	8		1
Всего			17		

#### 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, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	52	52
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		

Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)	40	40
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	92	92

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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.391 С32	Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / А. Б. Сергиенко. - М. и др. : Питер, 2003. - 603 с.	128
004.9 Л84	Лукьяница, А.А. Цифровая обработка видеоизображений / А. А. Лукьяница, А. Г. Шишкин. - М. : Ай-Эс-Эс Пресс, 2009. - 518 с.	25
004.9 К78	Красильников, Н.Н. Цифровая обработка 2D и 3D-изображений : учебное пособие / Н. Н. Красильников. - СПб. : БХВ - Петербург, 2011. - 608 с.	73
004.9 Г65	ГонсалесЮ Р. Цифровая обработка изображений : монография / Р. Гонсалес, Р. Вудс; Ред. пер. с англ. П. А. Чочиа. - М. : Техносфера, 2005. - 1070 с.	4

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://e.lanbook.com/books">http://e.lanbook.com/books</a>	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
<a href="http://znanium.com/bookread">http://znanium.com/bookread</a>	Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012



## 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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная 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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи;

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"> <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» «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» «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» «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
1.	Виды параллелизма.	УК-1.В.2
2.	Виды операций обработки изображений.	ПК-2.3.1
3.	Критерии оценки качества изображений.	ПК-2.3.1
4.	Классическая и массивно-параллельная архитектуры вычислительных устройств.	ПК-2.3.1
5.	Поэлементные операции.	ПК-2.3.1
6.	Форматы изображений.	УК-1.В.2
7.	Цветовые модели.	УК-1.В.2
8.	Построение гистограмм.	ПК-2.3.1
9.	Локальные операции.	ПК-2.3.1
10.	Распределение элементов изображения между вычислительными устройствами.	УК-1.В.2
11.	Примеры локальных операций.	ПК-2.3.1

12.	Алгоритмы бинаризации.	ПК-2.3.1
13.	Выделение контуров.	ПК-2.3.1
14.	Оператор Лапласа.	ПК-2.3.1
15.	Оператор Робертса.	ПК-2.3.1
16.	Вертикальные контуры.	ПК-2.3.1
17.	Горизонтальные контуры.	ПК-2.3.1
18.	Оператор Собела.	ПК-2.3.1
19.	Оператор Превитта.	ПК-2.3.1
20.	Детектор Канни.	ПК-2.3.1
21.	Выделение каркаса.	ПК-2.3.1
22.	Утончающие алгоритмы и их классификация.	ПК-2.3.1
23.	Морфологические операции.	ПК-2.3.1
24.	Сегментация изображений.	ПК-2.3.1
25.	Выделение углов.	ПК-2.3.1
26.	Выделение контурных линий.	ПК-2.3.1
27.	Детектор Харриса.	ПК-2.3.1
28.	Преобразование Хафа.	ПК-2.3.1
29.	Преобразование Фурье.	ПК-2.3.1
30.	Двумерное дискретное преобразование Фурье.	ПК-2.3.1
31.	Поворот.	ПК-2.3.1
32.	Сепарабельность.	ПК-2.3.1
33.	Линейность.	ПК-2.3.1
34.	Оператор свертки.	ПК-2.3.1
35.	Корреляция.	ПК-2.3.1
36.	Быстрое преобразование Фурье.	ПК-2.3.1
37.	Спектр Фурье.	ПК-2.3.1
38.	Вейвлет преобразование.	ПК-2.3.1
39.	Крастномасштабный анализ.	ПК-2.3.1
40.	Пирамидальная структура изображений.	ПК-2.3.1
41.	Преобразование Хаара.	ПК-2.3.1
42.	Вейвлет Хаара.	ПК-2.3.1
43.	Масштабирующая функция и материнский вейвлет.	ПК-2.3.1
44.	Вейвлет-ряды.	ПК-2.3.1
45.	Быстрое вейвлет преобразование.	ПК-2.3.1
46.	Двумерные вейвлет-преобразования.	ПК-2.3.1
47.	Вейвлет-пакеты.	ПК-2.3.1
48.	Распознавание текстур.	ПК-2.3.1
49.	Обработка стереоизображений.	ПК-2.3.1
50.	Обработка последовательности изображений.	ПК-2.3.1

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 курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/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
	Не предусмотрено	

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.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Темы практических занятий выдаются преподавателем в соответствии с таблицей 5.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Учебным планом не предусмотрено.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. 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).

11.7. 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.

11.8. 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».

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