

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

Кафедра № 44

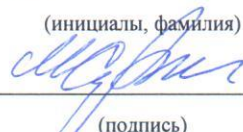
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«15» марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерное зрение»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Системы с искусственным интеллектом
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург – 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)



15.03.2023

(подпись, дата)

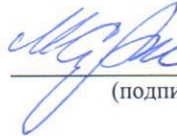
А.М. Сергеев

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«15» марта 2023 г., протокол № 7-22/23

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)



15.03.2023

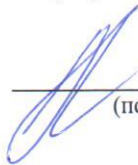
(подпись, дата)

М.Б. Сергеев

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.04.01(01)

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)



15.03.2023

(подпись, дата)

В.А. Ненашев

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)



15.03.2023

(подпись, дата)

А.А. Ключарев

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Компьютерное зрение» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/специальности 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Системы с искусственным интеллектом». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен проектировать прототипы информационных систем с искусственным интеллектом и осуществлять их экспертную поддержку»

ПК-3 «Способен применять методологию интеграционных решений при реализации информационно-вычислительных систем с искусственным интеллектом»

ПК-5 «Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией и технологиями обнаружения, отслеживания и классификации объектов на основе информации, извлекаемой из изображений или кадров видеопоследовательностей.

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

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

Целью дисциплины является получение студентами общих, теоретических и практических знаний в области компьютерного зрения, а также основных технологий разработки приложений с искусственным интеллектом в обработке изображений и потокового видео. Студент приобретает навыки проектирования и разработки программ на языке PYTHON.

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-1 Способен проектировать прототипы информационных систем с искусственным интеллектом и осуществлять их экспертную поддержку	ПК-1.У.1 уметь проектировать системы с искусственным интеллектом и осуществлять их экспертную поддержку
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен применять методологию интеграционных решений при реализации информационно-вычислительных систем с искусственным интеллектом	ПК-3.3.1 знать регламентирующие требования методологии интеграционных решений для информационно-вычислительных систем с искусственным интеллектом
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	ПК-5.3.1 знать актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы и средства планирования и организации исследований и разработок; научную проблематику соответствующей области знаний; критерии оценки пользовательского интерфейса

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

– «Цифровая обработка изображений»,

- «Интерфейсы периферийных устройств».
- Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:
- «Интеллектуальные системы»,
- «Проектирование систем с искусственным интеллектом»,
- «Компьютерные технологии интеллектуальной обработки информации».

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
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины , ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия , всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа , всего (час)	39	39
Вид промежуточной аттестации: 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)
Раздел 1. Введение в компьютерное зрение. Свет и цвет					
Тема 1.1. Свет и цвет. Цифровое изображение	2				2
Тема 1.2. Коррекция яркости и цветопередачи в изображении					
Раздел 2. Сопоставление изображений					
Тема 2.1. Модели преобразования изображений	2		2		2
Тема 2.2. Поиск и оценка параметров изображений					
Раздел 3. Задача поиска и классификации объектов на изображении					
Тема 3.1. Понятие классификации	2		4		4
Тема 3.2. Анализ текстуры					
Тема 3.3. Сопоставление изображений					

Раздел 4. Сверточные нейронные сети					
Тема 4.1. Модель нейрона	2		4		8
Тема 4.2. Задание и обучение нейронной сети					
Раздел 5. Развитие нейросетевых методов					
Тема 5.1. Визуализация работы нейросети	2		8		8
Тема 5.2. Классификация близких объектов					
Тема 5.3. Базовые архитектуры					
Раздел 6. Детектор объектов					
Тема 6.1. Задача детекции	2		8		8
Тема 6.2. Проблема с разметкой					
Тема 6.3. Метод скользящего окна					
Тема 6.4. Детекторы R-CNN					
Раздел 7. Задачи сегментации					
Тема 7.1. Оценка точности сегментации	2		4		4
Тема 7.2. Интерактивная сегментация					
Тема 7.3. Бинарная сегментация					
Раздел 8. Анализ видеоданных					
Тема 8.1. Оптический поток	3		4		3
Тема 8.2. Визуальное сопровождение объекта					
Тема 8.3. Распознавание событий					
Итого в семестре:	17		34		39
Итого	17	0	34	0	39

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	Тема 1.1. Понятие компьютерного зрения, цифровое изображение, цветные изображения, модели цвета, LMS, YIO, XYZ, RGB, CMYK. Тема 1.2. яркость и цветопередача в изображении.
2	Тема 2.1. Понятие сопоставлений изображений. Тема 2.2. Подходы поиска параметров, методы оценки параметров.
3	Тема 3.1. Понятие классификации. Тема 3.2. Анализ текстуры, «мешок слов». Тема 3.3. Понятие классификации, поиск похожих изображений, алгоритм GIST Index Structure.
4	Тема 4.1. Модель нейрона, архитектура нейросети. Тема 4.2. Обучение нейросети, линейный перцептрон, проблемы обучения нейросетей, нейросети для обработки изображений.
5	Тема 5.1. Визуализация работы нейросети, UMAP визуализация. Тема 5.2. Классификация близких объектов. Тема 5.3. Базовые архитектуры, AlexNet, SPP, Average Pooling, VGG, Архитектура Inception, DenseNet.
6	Тема 6.1. Задача детекции Тема 6.2. Проблема с разметкой Тема 6.3. Метод скользящего окна

	Тема 6.4. Детекторы R-CNN, обучение R-CNN, Faster R-CNN, RPN, FPN
7	Тема 7.1. Задача сегментации, семантическая сегментация, сегментация экземпляров, паноптическая сегментация, оценка точности сегментации. Тема 7.2. Интерактивная сегментация, magic wand, Intelligent scissors, Interactive GraphCuts. Тема 7.3. Бинарная сегментация, унарные факторы, парные факторы, GrabCut, требование к сегментации, семантическая сегментация, нейросетевые модели для сегментации.
8	Тема 8.1. Оптический поток, FlowNet, PWC-NET. Тема 8.2. Визуальное сопровождение объекта, GOTURN, сопровождение множества объектов, DBT, наборы датасетов, функция сходства. Тема 8.3. Распознавание событий, self-supervised.

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
Семестр I				
1	Среда разработки на Python	2		
2	Работа с изображениями	8		
3	Манипуляции с изображениями и фильтры	8		
4	Распознавание объектов на изображении	8		
5	Отслеживание объектов на видео	8		
Всего		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 I, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	9	9
Всего:	39	39

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)
	Лутц М. Программирование на Python, том I, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011	
	Э. Д. Шакирьянов. Компьютерное зрение на Python. Первые шаги / Электрон. изд. М.: Лаборатория знаний, 2021. – 163 с.	
	Р. Клетте Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы. М.: ДМК Пресс, 2019. – 508 с. ISBN: 978-5-97060-702-2	

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
https://pillow.readthedocs.io/en/stable/	Описание библиотеки PIL
https://matplotlib.org/stable/index.html	Описание библиотеки Matplotlib
https://imageai.readthedocs.io/en/latest/	Описание библиотеки ImageAI

https://keras.io/api/datasets/	Документация по скачиванию датасетов.
https://www.youtube.com/watch?v=z5mVKhjOxQc	Сергей Марков: "Искусственный интеллект и машинное обучение. Введение"
https://e.lanbook.com/book/176662	Остроух А. В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта. Издательство "Лань", 2021. – 228 с.

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	Мультимедийная лекционная аудитория	32-04
2	Специализированная лаборатория «Промышленных систем с искусственным интеллектом»	51-02в

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; 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» «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	Текстура, анализ текстуры	ПК-1.У.1
2	Метод «мешок слов»	ПК-1.У.1
3	Поиск похожих изображений	ПК-1.У.1
4	Модель нейрона	ПК-1.У.1
5	Задача классификации изображений и решение с помощью машинного обучения	ПК-1.У.1
6	Понятие компьютерного зрения	ПК-3.3.1
7	Место компьютерного зрения в интеллектуальных системах	ПК-3.3.1
8	Цветные цифровые изображения. Цвет, модель цвета	ПК-3.3.1
9	Цветные цифровые изображения. Свет, модель света	ПК-3.3.1

10	Модель LMS	ПК-5.3.1
11	Модель YIO	ПК-5.3.1
12	Модель XYZ	ПК-5.3.1
13	Модель RGB	ПК-5.3.1
14	Модель СМΥΚ	ПК-5.3.1
15	Гистограмма	ПК-5.3.1
16	Оценка параметров цветокоррекции	ПК-5.3.1
17	Совмещение и сопоставление изображений	ПК-5.3.1
18	Пирамида Гауссиан	ПК-5.3.1
19	Алгоритм детектора Харриса	ПК-5.3.1
20	Построение дескриптора и сопоставление изображений	ПК-5.3.1
21	Бинарная и многоклассовая классификация	ПК-3.3.1
22	Текстура, локальный бинарный шаблон	ПК-3.3.1
23	Метод «Мешок слов»	ПК-3.3.1
24	Алгоритм GISTIS	ПК-3.3.1
25	Модель нейрона, модель МакКаллока-Питтса	ПК-3.3.1
26	Сверточные нейросети	ПК-3.3.1
27	Визуализация работы нейросети	ПК-3.3.1
28	Архитектура Inception	ПК-1.У.1
29	Архитектура AlexNet	ПК-1.У.1
30	Детекция	ПК-1.У.1
32	Разметка изображения	ПК-1.У.1
34	Детекторы R-CNN и их обучение	ПК-1.У.1
35	Пирамида признаков	ПК-1.У.1
36	Семантическая сегментация	ПК-1.У.1
37	Интерактивная сегментация	ПК-1.У.1
38	Визуальное сопровождение объекта	ПК-1.У.1
39	Сопровождение множества объектов	ПК-1.У.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
1	Характеристики модели LMS	ПК-5.3.1
2	Характеристики модели YIO	ПК-5.3.1
3	Характеристики модели XYZ	ПК-5.3.1

4	Характеристики модели RGB	ПК-5.3.1
5	Характеристики модели СМΥΚ	ПК-5.3.1
6	Гистограмма как средство анализа изображений	ПК-5.3.1
7	Оптический поток	ПК-3.3.1
8	GrabCut	ПК-3.3.1
9	Значение унарных факторов	ПК-3.3.1
10	Парные факторы. Значение	ПК-1.У.1
11	Линейный прецептрон	ПК-1.У.1
12	Назначение сегментации	ПК-1.У.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
	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:

предусматривает использование демонстрационного материала, размещенного в системе LMS, слайдов, образцов решений и модулей ИС, демонстрируемых на лекциях.

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.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание на выполнение лабораторных работ студентом формирует преподаватель в индивидуальном порядке. Задание содержит требования к порядку проведения работы и виду получаемого результата.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Титульный лист.

Задание на лабораторную работу.

Описание порядка выполнения лабораторной работы.

Текст программного обеспечения модуля интеллектуальной системы.

Выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 и ГОСТ 2.105-2019: <https://guap.ru/standart/doc>

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

11.4. 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.

Основным методом проведения текущего контроля успеваемости является тестирование, результаты которого учитываются при проведении промежуточной аттестации.

11.5. 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