

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

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за образовательную
программу

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

А.М. Сергеев
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«20» марта 2024 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а) _____
доц., к.т.н., доц. _____ «20» марта 2024 г. А.А. Востриков
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«20» марта 2024 г., протокол № 4-23/24

Заведующий кафедрой № 44 _____
д.т.н., проф. _____ «20» марта 2024 г. М.Б. Сергеев
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе
доц., к.т.н. _____ «20» марта 2024 г. А.А. Фоменкова
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программно-аппаратные средства сбора и обработки данных»
(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
Год приема	2024

Аннотация

Дисциплина «Программно-аппаратные средства сбора и обработки данных» 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-2 «Способен разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем с искусственным интеллектом и управлять соответствующими программными проектами»

ПК-4 «Способен разрабатывать автоматизированные информационно-вычислительные системы обработки больших данных»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами, техническими реализациями и стандартами программно-аппаратных средств сбора и обработки данных.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Назначением дисциплины является изучение основ, методов, технических реализаций и стандартов программно-аппаратных средств сбора и обработки данных, что соотносится с общими целями образовательной программы подготовки магистра, а именно – получения студентами необходимых навыков в области программно-аппаратных средств сбора и обработки данных, предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в данной области, создание поддерживающей образовательной среды преподавания современных технических дисциплин.

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-2 Способен разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем с искусственным интеллектом и управлять соответствующими программными проектами	ПК-2.У.1 уметь разрабатывать программное обеспечение для систем с искусственным интеллектом и обосновывать выбор подходов к проектированию для взаимодействия компонентов программных систем с искусственным интеллектом
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен разрабатывать автоматизированные информационно-вычислительные системы обработки больших данных	ПК-4.3.1 знать методологии разработки автоматизированных информационно-вычислительных систем обработки больших данных ПК-4.У.1 уметь разрабатывать автоматизированные информационно-вычислительные системы обработки больших данных

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Научно-исследовательская работа»,
- «Научный семинар».

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

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)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	20	20
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)
Семестр 1					
Раздел 1. Задачи и этапы программно-аппаратных средств сбора и предобработки данных	2		2		5
Раздел 2. Программно-аппаратные аудиосредства сбора и предобработки реальных данных	3		3		5
Раздел 3. Программно-аппаратные средства сбора и предобработки реальных цифровых оптических изображений	4		4		5
Раздел 4. Программно-аппаратные видеосредства сбора и обработки реальных данных	4		4		5
Раздел 5. Программно-аппаратные средства сбора и предобработки реальных данных от лидарных средств	4		4		5
Итого в семестре:	17		17		20
Итого	17	0	17	0	20

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	Раздел 1. Задачи и этапы программно-аппаратных средств сбора и предобработки данных Тема 1.1. Понятие, задачи и классификация программно-аппаратных средств сбора и предобработки данных. Тема 1.2. Этапы сбора реальных данных. Тема 1.3. Этапы предобработки реальных данных. Тема 1.4. Проблемы сбора реальных данных.
2	Раздел 2. Программно-аппаратные аудиосредства сбора и предобработки реальных данных Тема 2.1. Методы и стандарты цифровых аудиосредств. Применение сигма-дельта модуляции. Тема 2.2. Психофизиологические основы устранения избыточности звука; модель и алгоритм сжатия аудиофайлов с потерями.
3	Раздел 3. Программно-аппаратные средства сбора и предобработки реальных цифровых оптических изображений Тема 3.1. Психофизиологические основы восприятия цифровых изображений. Тема 3.2. Цветовые модели. Градиент яркости, гамма-коррекция. Базовые стандарты цифровых изображений. Тема 3.3. Методы преобразования цифровой визуальной информации в целях ее сжатия, маскирования и кодирования для передачи во времени или пространстве. Тема 3.4. Программно-аппаратные инструменты сбора и предобработки фото- и видеоданных: Image Acquisition Tool Matlab.
4	Раздел 4. Программно-аппаратные видеосредства сбора и обработки реальных данных Тема 4.1. Методы и стандарты цифрового видео. Тема 4.2. Методы сжатия видео; психофизиологические основы и модели внутрикадрового и межкадрового устранения избыточности. Тема 4.3. Понятие о последовательности и о потоке видеок кадров, формате MPEG4; видео кодеки стандарта H.264/MPEG-4 AVC. Тема 4.4. Перспективы программно-аппаратных средств видео (UHD, HEVC).
5	Раздел 5. Программно-аппаратные средства сбора и предобработки реальных данных от лидарных средств Тема 5.1. Методы и стандарты лидарных данных. Тема 5.2. Методы сжатия и предобработки реальных лидарных данных. Тема 5.3. Понятие облако точек, стандартные библиотеки и техники для анализа и визуализации лидарных данных. Тема 5.4. Инструменты сбора и предобработки лидарных данных: Lidar Toolbox Matlab.

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 1				
1	Работа с бинарным файлом. Чтение и запись данных цифровой визуальной и звуковой информации для бинарного файла в пакете MATLAB.	2		2, 3
2	Подключение и настройка видеокамеры, захват изображений, видеокадров и их программная предобработка при помощи Image Acquisition Tool в пакете MATLAB.	3		3,4
3	Преобразования собранной цифровой визуальной информации в целях ее сжатия, маскирования и кодирования для передачи во времени или пространстве в пакете MATLAB.	3		3,4
4	Сбор и предобработка реальных данных от пространственно-распределённой системы источников цифровой визуальной информации в пакете MATLAB.	4		3-5
5	Сбор реальных данных с аппаратуры промышленной летательной платформы беспилотного типа «DJI M300 RTK» (беспилотное авиационное транспортное средство (БТС)) и их предобработка при помощи Lidar Toolbox Matlab в пакете MATLAB.	5		5
Всего		17		

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 1, 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)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	20	20

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)
621.397.6 (075) С97	Сжатие данных, изображений и звука: учебное пособие / Д. Сэломон; Пер. с англ. В.В. Чепыжов. - М.: Техносфера, 2004. - 365 с.	5
004.9 К 78	Красильников, Н.Н. Цифровая обработка 2D и 3D-изображений: учебное пособие / Н.Н. Красильников. - СПб. : БХВ - Петербург, 2011. - 608 с.	63
621.397 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
004.9004.4 Г 65	Цифровая обработка изображений в среде MATLAB / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс ; пер. В.В. Чепыжов. - Электрон. текстовые дан.. - М.: Техносфера, 2006. - 615 с.	20

519.87 (075) П 12	Гуров В. С. и др. Обработка изображений в авиационных системах технического зрения: - Москва: Физматлит, 2016. - 238 с. - ISBN 978-5-9221-1678-7	20
544.67 (085) П 15	Ненашев В.А., Сенцов А.А., Сергеев А.М., Иванова М.С. Сигнально-кодовые конструкции. Анализ, обработка и моделирование Учебное пособие – СПб.: ГУАП, 2020. – 59 с.	50
621.397.132.037.372 Г65	Цифровая обработка изображений: монография / Р. Гонсалес, Р. Вудс; Ред. пер. с англ. П. А. Чочиа. - М.: Техносфера, 2005. - 1070 с.	5
549.6/68 М 17	Сирота А.А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB / А.А. Сирота – Санкт-Петербург : БВХ-Петербург, 2016. – 381 с.	15
004.9 Д 24	Дворкович, В.П. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика) / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. - М. : Техносфера, 2012. - 1008 с.	5
006.9 Е 32	Ненашев В.А., Григорьев Е.К. Языки программирования в моделировании и обработке информации. MATLAB: учеб.-мет. пособие – СПб.: ГУАП, 2021. - 117 с.	30
231.547 В56	Луманн Т., Робсон С., Кайл С., Бом Я. Ближняя фотограмметрия и 3D-зрение: Пер. Князь В. А., Князь В. В. // ЛЕН АНД, 2018. 704 с. ISBN 978-5-9710-5298-2.	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
https://e.lanbook.com/book/185706	Ефимов А. И., Колчаев Д. А., Логинов А. А., Муратов Е. Р., Никифоров М. Б., Новиков А. И., Павлов О. В., Устюков Д. И., Холопов И.С., Юкин С. А. Ввод–вывод изображений в авиационных системах технического зрения.

	Изд. "Физматлит", 2020, 248 с. ISBN 978-5-9221-1884-2
https://znanium.com/catalog/product/1195572	Сенсоры технического зрения: учебное пособие / Е. Р. Муратов, С. А. Юкин, А. И. Ефимов, М. Б. Никифоров. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2019. - 74 с. - ISBN 978-5-9912-0741-6.
https://e.lanbook.com/book/59646	Кирсанов Э.А., Сирота А.А. Обработка информации в пространственно-распределенных системах радиомониторинга: статистический и нейросетевой подходы. Изд. "Физматлит", 2012, 344 с. ISBN 978-5-9221-1420-2
https://e.lanbook.com/book/210080	Сизиков В. С. Прямые и обратные задачи восстановления изображений, спектроскопии и томографии с MatLab: Учебное пособие. Изд. "Лань", 2022, 412 с. ISBN 978-5-8114-2754-3

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
1	Программный продукт Matlab R2021b

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	Б.М., ауд. 32-04
2	Специализированная лаборатория интеллектуальных	Б.М., ауд. 22-09

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

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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	Классификация программно-аппаратных средств сбора и предобработки данных	ПК-1.У.1
2	Задачи программно-аппаратных средств сбора и предобработки данных	ПК-1.У.1
3	Какие есть этапы сбора реальных данных	ПК-1.У.1
4	Какие есть этапы предобработки реальных данных	ПК-1.У.1
5	Какие бывают проблемы сбора реальных данных	ПК-1.У.1
6	Какие бывают методы и стандарты цифровых аудиосредств.	ПК-2.У.1
7	Что есть сигма-дельта модуляция. Формат DSD	ПК-2.У.1
8	Методы и алгоритмы сжатия аудиофайлов с потерями	ПК-2.3.1
9	Опишите, что есть зрительное восприятие цифровых изображений	ПК-3.3.1
10	Какие цветовые модели для цифровых изображений	ПК-3.У.1
11	Дайте описание понятиям: а) градиент яркости б) гамма-коррекция.	ПК-3.У.1
12	Опишите базовые стандарты цифровых изображений	ПК-3.У.1
13	Опишите методы преобразования цифровой визуальной информации в целях ее сжатия, маскирования и кодирования для передачи во времени или пространстве	ПК-3.У.1
14	Для чего предназначены программно-аппаратные инструменты сбора и обработки фото- и видеоданных: Image Acquisition Tool Matlab	ПК-3.У.1
15	Постройте один из методов преобразования цифровой визуальной информации в целях: а) сжатия; б) маскирования; в) кодирования для передачи во времени или пространстве;	ПК-3.3.1
16	Какие бывают методы и стандарты цифрового видеоданных	ПК-4.У.1
17	Перечислите и опишите методы сжатия видео	ПК-4.3.1
18	Постройте и продемонстрируйте один из методов сжатия видео в программной среде. Опишите формат MPEG4.	ПК-4.3.1
19	Дайте описание понятиям: а) последовательность видеок кадров, б) поток видеок кадров.	ПК-4.У.1
20	Какие существуют видео кодеки стандарта H.264/MPEG-4 AVC.	ПК-4.У.1
21	Опишите перспективы программно-аппаратных средств видео (UHD, HEVC).	ПК-4.У.1
22	Дайте определение понятию – лидарные данные	ПК-5.У.1
23	Опишите методы и стандарты лидарных данных	ПК-5.У.1
24	Опишите методы сжатия и предобработки реальных лидарных данных.	ПК-5.У.1
25	Дайте описание понятию облака точек	ПК-5.3.1
26	Перечислите и опишите стандартные библиотеки и техники для анализа и визуализации лидарных данных	ПК-5.У.1
27	Продемонстрируйте обработку лидарных данных с помощью инструмента Lidar Toolbox Matlab	ПК-5.3.1

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
	Учебным планом 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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой
- Описание аппаратных и программных средств, методов и алгоритмов, применяемых для решения задач по программно-аппаратным средствам сбора и инструментам обработки данных
- Обобщение изложенного материала
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

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 и требование к проведению лабораторных работ приводятся для каждой работы в методических указаниях.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель и задачи работы.
3. Теоретические сведения о методах решения поставленных задач
4. Схема алгоритма моделирования
5. Результаты измерений и расчетов
6. Графические зависимости и листинг программ
7. Выводы

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется индивидуально студентом, в печатной форме. Должен соответствовать принятой структуре и форме. Таблицы и графики должны иметь названия. Выводы по работе должны быть сформулированы в форме ответов на поставленные в работе задачи, обязательно со ссылками на полученные расчетные значения и графические зависимости.

Методические указания для прохождения лабораторного практикума:

1. Ненашев В.А., Григорьев Е.К. Языки программирования в моделировании и обработке информации. MATLAB: учеб.-мет. пособие – СПб.: ГУАП, 2021. - 117 с.

2. Шепета А.П., Ненашев В.А., Григорьев Е.К. Статистические методы анализа, моделирования и обработки данных: учеб.-мет. пособие – СПб.: ГУАП, 2021. - 94 с.

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. Осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего

образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой