

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)
«10» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерные технологии интеллектуальной обработки информации»
(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

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н. _____ 10.03.22 В.А. Ненашев
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

«10» марта 2022 г., протокол № 6-21/22

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф. _____ М.Б. Сергеев
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.04.01(01)

доц., к.т.н. _____ 10.03.22 В.А. Ненашев
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц. _____ А.А. Клочарев
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Компьютерные технологии интеллектуальной обработки информации» 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-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 современными компьютерными пакетами и технологиями интеллектуальной обработки информации.

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

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

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

Цель преподавания дисциплины – развитие логического мышления; овладение специальными методами моделирования сложных систем и методами интеллектуальной обработки информации больших объемов данных, а также решение задач с помощью компьютерных технологий; привитие навыков математических методов обработки информации в практической деятельности; выработка умения самостоятельно решать задачи интеллектуальной обработки данных прикладных и информационных процессов.

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-2.3.1 знать стандарты, регламентирующие требования к разработке программного обеспечения и управления 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-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

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

- «Компьютерное зрение»,
- «Интеллектуальные системы»,
- «Программно-аппаратные средства сбора и обработки данных».

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

- «Научно-исследовательская работа».

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
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)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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	ПЗ (СЗ)	ЛР	КП	СРС
	(час)	(час)	(час)	(час)	(час)
Семестр 2					
Раздел 1. Компьютерные технологии интеллектуальной обработки информации	3	0	3	0	14
Раздел 2. Современные пакеты интеллектуальной обработки информации и моделирования	3	0	3	0	15
Раздел 3. Математические и имитационные модели информационных процессов сложных систем	3	0	3	0	15
Раздел 4. Современные методы и алгоритмов интеллектуальной обработки данных смоделированных процессов и систем	4	0	4	0	15

Раздел 5. Методы анализа, синтеза и интеллектуальной обработки информационных процессов и сложных систем	4	0	4	0	15
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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. Компьютерные технологии интеллектуальной обработки информации Тема 1.1. Предмет компьютерных технологий интеллектуальной обработки информации. Тема 1.2. Задачи и технологии компьютерных технологий интеллектуальной обработки информации. Тема 1.3. Этапы интеллектуальной обработки информации. Тема 1.4. Проблемы интеллектуальной обработки информации
2	Раздел 2. Современные пакеты интеллектуальной обработки информации и моделирования Тема 2.1. Пакет компьютерного моделирования и обработки информации Matlab Тема 2.2. Пакет компьютерного моделирования и обработки информации Simulink Тема 2.3. Математические пакеты Mathcad, Wolfram Mathematica и Maple Тема 2.4. Библиотеки Python для компьютерного моделирования и интеллектуальной обработки информации
3	Раздел 3. Математические и имитационные модели информационных процессов сложных систем Тема 3.1. Понятие моделирования и математической системы, виды и свойства моделей Тема 3.2. Принципы и правила построения сложных математических и имитационных моделей. Тема 3.3. Специфика построения математических и имитационных моделей для генерации входных данных процессов и сложных систем.
4	Раздел 4. Современные методы и алгоритмов интеллектуальной обработки данных смоделированных процессов и систем. Тема 4.1. Методы обработки на основе кластерного анализа. Тема 4.2. Методы обработки на основе контурного анализа. Тема 4.3. Спектральные методы обработки и анализа визуальных данных. Тема 4.4. Методы обработки на основе технического зрения. Тема 4.5. Методы обработки на основе машинного обучения.
5	Раздел 5. Методы анализа, синтеза и интеллектуальной обработки информационных процессов и сложных систем Тема 5.1. Понятие системы, ее свойства, виды и классификация систем. Кибернетическое представление системы, ее иерархия.

	Тема 5.2. Понятие о системном анализе; применения теории систем при анализе и синтезе алгоритмов функционирования технических систем. Тема 5.3. Методы интеллектуальной обработки в целях обнаружения движения в последовательности видеок кадров. Тема 5.4. Методы интеллектуальной обработки в целях классификации объектов в последовательности видеок кадров. Оценка качества классификации. Тема 5.5. Методы интеллектуальной обработки в целях распознавания заданных образов в последовательности видеок кадров. Оценка качества распознавания. Тема 5.6. Оценка качества результатов классификации и распознавания.
--	---

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 2				
1	Чтение и предобработка цифровых визуальных данных	2		2
2	Моделирование последовательности видеок кадров с заданными сценариями и характеристиками движения объектов	3		3
3	Интеллектуальная обработка смоделированной последовательности видеок кадров с заданными сценариями и характеристиками движения объектов	3		4
4	Многоуровневая пороговая обработка последовательности видеок кадров	3		5
5	Обнаружение движения в последовательности видеок кадров	3		5
6	Распознавание заданных образов в последовательности видеок кадров	3		
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 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	15	15
Курсовое проектирование (КП, КР)	0	0
Расчетно-графические задания (РГЗ)	0	0
Выполнение реферата (Р)	0	0
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	0	0
Домашнее задание (ДЗ)	0	0
Контрольные работы заочников (КРЗ)	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
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)
519.6/8 М 19	Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования: учебное пособие / Р.Ф. Маликов. – М. : - Телеком, 2010. – 366 с. : табл., рис. – Библиогр.: с. 331 – 337 (42 назв.). – ISBN 978-5-9912-0123	10
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
519.6/8 Г 62	Мерков А.Б. Распознавание образов: Построение и обучение вероятностных моделей. Изд. стереотип. URSS. 2022. 240 с. ISBN 978-5-9519-2458-2.	15
549.6/68	Сирота А.А. Методы и алгоритмы анализа	15

М 17	данных и их моделирование в MATLAB / А.А. Сирота – Санкт-Петербург : БВХ-Петербург, 2016. – 381 с.	
659.3/48 Г 17	Селянкин В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений. Издательство "Лань", 2-е изд., стер. 2021, 152 с.	10
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

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://znanium.com/bookread.php?book=349773	Колесов, Ю. Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. — Санкт-Петербург : БВХ-Петербург, 2007. — 338 с.
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., Успоков 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://e.lanbook.com/book/68475	Волков В.Ю. Адаптивные и инвариантные алгоритмы обнаружения объектов на изображениях и их моделирование в Matlab Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 192 с. (Учебное пособие. Издание второе, дополненное)
https://e.lanbook.com/book/168275	Авачева Т. Г., Дмитриева М. Н., Дорошина Н. В., Кабанов А. Н. Методы интеллектуальной обработки данных. Изд. Рязанский государственный радиотехнический университет, 2016, 108 с. (Учебное пособие)

https://reader.lanbook.com/book/248924#1	Ляшева С.А., Шлеймович М.П. Системы распознавания образов: учебно-методическое пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2021. - 128 с. ISBN 978-5-7579-2517-2
---	---

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 Portable MathCad v.15 от MathSoft Inc.
2	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 технологий и моделирования сложных систем	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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов

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
	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	Программные средства, используемые для реализации компьютерной интеллектуальной обработки данных информационных процессов и систем	ПК-2.3.1
2	Содержание этапов компьютерной интеллектуальной	ПК-2.У.1

	обработки данных	
3	Предмет и задачи компьютерных технологий моделирования и интеллектуальной обработки информации	ПК-3.3.1
4	Алгоритмы принятия решений в условиях неопределенности	ПК-5.3.1
5	Статистические методы интеллектуальной обработки результатов моделирования	ПК-2.3.1
6	Современные методы анализа, синтеза и интеллектуальной обработки информационных процессов и сложных систем	ПК-2.У.1
7	Современные пакеты интеллектуальной обработки информации и моделирования	ПК-3.3.1
8	Методы и алгоритмов интеллектуальной обработки данных смоделированных процессов и систем	ПК-5.3.1
9	Методы интеллектуальной обработки и моделирования последовательности видеокадров	ПК-2.3.1
10	Многоуровневая пороговая интеллектуальная обработка цифровых визуальных данных	ПК-2.У.1
11	Методы слияния однородной и разнородной цифровой визуальной информации	ПК-3.3.1
12	Цифровая интеллектуальная стабилизация последовательности видеокадров	ПК-5.3.1
13	Методы интеллектуальной обработки в целях обнаружения движения в последовательности видеокадров	ПК-2.3.1
14	Методы интеллектуальной обработки в целях распознавания заданных образов в последовательности видеокадров. Оценка качества распознавания.	ПК-2.У.1
15	Методы интеллектуальной обработки в целях бинаризации цифровых визуальных данных	ПК-3.3.1
16	Методы интеллектуальной обработки в целях классификации объектов в последовательности видеокадров. Оценка качества классификации.	ПК-5.3.1

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
	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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой
- Описание аппаратных и программных средств, методов и алгоритмов, применяемых для решения задач по интеллектуальной обработке информации
- 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, практически 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. Сирота А.А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB / Учебное пособие / А. Сирота – Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2016. – 381 с.

2. Ляшева С.А., Шлеймович М.П. Системы распознавания образов: учебно-методическое пособие. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2021. - 128 с. <https://reader.lanbook.com/book/248924#1>

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 промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- 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».

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