

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную  
программу

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Галанина

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 26 » 06 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Нечеткие системы и нейронные сети»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Прикладная информатика и программирование
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.ф.-м.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

А.А. Макаров  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«21» 06 2024 г, протокол № 12/23-24

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н., проф.  
(уч. степень, звание)

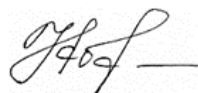


\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

В.Г. Фарафонов  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.ф.-м.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Ю.А. Новикова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Нечеткие системы и нейронные сети» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика и программирование». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять сбор, систематизацию, выявление взаимосвязей и документирование требований к компьютерному программному обеспечению»

ПК-5 «Способен разрабатывать и согласовывать с архитектором программного обеспечения технические спецификации на программные компоненты и на их взаимодействие»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с освоением методов работы с нечеткими системами и нейронными сетями.

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

формирование системы понятий, знаний, умений и навыков в области современных методов работы с нечеткими системами и нейронными сетями.

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 выполнять сбор, систематизацию, выявление взаимосвязей и документирование требований к компьютерному программному обеспечению	ПК-1.У.2 уметь строить целостную модель текущей ситуации и выявлять с ее помощью задачи для дальнейшего сбора информации, в том числе требующие применение методов искусственного интеллекта
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен разрабатывать и согласовывать с архитектором программного обеспечения технические спецификации на программные компоненты и на их взаимодействие	ПК-5.3.2 знать методы и приемы формализации задач с использованием искусственного интеллекта

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

– «Вычислительная математика».

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

– «Моделирование»,

– «Имитационное моделирование».

## 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
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	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)	27	27
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	83	83
<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 6					
Раздел 1. Искусственный интеллект и машинное обучение	1		2		10
Раздел 2. Теорема Байеса	1		2		10
Раздел 3. Функции ошибки и регуляризация	1		2		10
Раздел 4. Расстояние Кульбака-Лейблера и перекрестная энтропия	2		2		10
Раздел 5. Градиентный спуск	1		2		10
Раздел 6. Элементарный перцептрон	1		2		10
Раздел 7. Многослойные нейронные сети	2		2		10
Раздел 8. Обучение нейронных сетей. Метод обратного распространения ошибки.	2		3		13
Итого в семестре:	17		17		83
Итого	17	0	17	0	83

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.	Понятия искусственного интеллекта и машинного обучения. Различия и принципы работы.
2.	Теорема, формула Байеса. Использование в машинном обучении
3.	Величина ошибки. Точность распознавания. Борьба с переобучением. Регуляризация L1,L2. Недостатки регуляризации.
4.	Формула. Частные случаи для дискретных и непрерывных случайных величин.
5.	Понятие. Случаи применения.
6.	Обучение персептрона. Алгоритм обучения однослойного персептрона. Целочисленность весов персептронов. Двуслойность персептрона
7.	Алгоритм обратного распространения ошибки. Алгоритм обучения многослойной НС.
8.	Обозначение. Мера влияния нейрона на величину ошибки. Идея метода обратного распространения ошибки. Формулы обратного распространения ошибки для случая среднеквадратичной ошибки
9.	Проблемы алгоритма обратного распространения ошибки. Предобучение нейронной сети. Другие виды глубоких сетей. Некоторые практические применения глубоких сетей.
10.	Применение глубоких сверточных сетей . Построение сверточной нейронной сети для распознавания рукописных цифр
11.	Техническое зрение в современных информационных системах. Обзор технологий, решений, задач. Задача анализа изображения. Изображение как цифровой сигнал, особенности его анализа,получения, хранения. Алгоритмы сжатия данных, обратимые,необратимые преобразования. Системы трехмерного зрения — стереовидение.

#### 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 6				
1	Пакет NumPy	5		1,2
2	Фреймворк машинного обучения PyTorch	4		3,4
3	Тензоры PyTorch	4		4,5
4	Модуль Autograd	4		6,7
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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	30
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	23	23
Всего:	83	83

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)

004.8 К 82	М.Л.Кричевский Методы машинного обучения в менеджменте : учебное пособие / М. Л. Кричевский, Ю. А. Мартынова, С. В. Дмитриева ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 85 с.	4
004 У 28	С.В.Удахина Информационные системы и технологии : учебно-методическое пособие / С. В. Удахина ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 68 с	5
У 28	С.В.Удахина Информационные системы и технологии: лабораторный практикум / С. В. Удахина. – СПб.: ГУАП, 2022. – 88 с	5
004.9 К	С.И.Колесникова Математические модели в исследовании систем: учебное пособие / С. И. Колесникова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 141 с.	
URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168221">https://e.lanbook.com/book/168221</a>	Конюхов, А. Н. Основы теории нечетких множеств : учебное пособие / А. Н. Конюхов, А. Б. Дюбуа, А. С. Сафошкин. — Рязань : РГРТУ, 2018 — Часть 2 — 2018. — 108 с. — Текст- электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/154561">https://e.lanbook.com/book/154561</a>	Киселев, В. Ю. Теория нечётных множеств и нечетная логика. Задачи и упражнения : учебное пособие / В. Ю. Киселев, Т. Ф. Калугина. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 72 с.	

## 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>	Электронная библиотечная система
<a href="http://znanium.com/bookread">http://znanium.com/bookread</a>	Электронная библиотечная система
<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	Образовательная платформа

## 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	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	
3	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; 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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> <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.	Понятия искусственного интеллекта и машинного обучения. Различия и принципы работы.	ПК-5.3.2
2.	Теорема, формула Байеса. Использование в машинном обучении	ПК-1.У.2
3.	Величина ошибки. Точность распознавания. борьба с переобучением. Регуляризация L1,L2. Недостатки регуляризации.	ПК-1.У.2
4.	Формула. Частные случаи для дискретных и непрерывных случайных величин.	ПК-5.3.2
5.	Понятие градиентного спуска. Случаи применения.	ПК-1.У.2
6.	Обучение персептрона. Алгоритм обучения однослойного персептрона.	ПК-1.У.2
7.	Целочисленность весов персептронов.	ПК-5.3.2
8.	Двуслойность персептрона	ПК-1.У.2

9.	Алгоритм обратного распространения ошибки. Алгоритм обучения многослойной НС.	ПК-1.У.2
10.	Обозначение. Мера влияния нейрона на величину ошибки. Идея метода обратного распространения ошибки.	ПК-5.3.2
11.	Формулы обратного распространения ошибки для случая среднеквадратичной ошибки	ПК-1.У.2
12.	Проблемы алгоритма обратного распространения ошибки. Предобучение нейронной сети.	ПК-1.У.2
13.	Некоторые практические применения глубоких сетей.	ПК-5.3.2
14.	Применение глубоких сверточных сетей .	ПК-1.У.2
15.	Построение сверточной нейронной сети для распознавания рукописных цифр	ПК-1.У.2
16.	Техническое зрение в современных информационных системах. Обзор технологий, решений, задач.	ПК-5.3.2
17.	Задача анализа изображения. Изображение как цифровой сигнал, особенности его анализа, получения, хранения.	ПК-1.У.2
18.	Системы трехмерного зрения — стереовидение.	ПК-1.У.2
19.	Алгоритмы сжатия данных, обратимые, необратимые преобразования.	ПК-5.3.2

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	Компетенция
1.	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p><b>Два события называются не совместными, если...</b></p> <p>А. появление одного из них исключает возможность появления другого.</p> <p>В. появление одного из них не исключается возможности появления другого.</p> <p>С. оба события наступают одновременно.</p> <p>Д. Ни одно из событий не наступает</p>	ПК-1.У.1
2.	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</i></p> <p><b>Инструкция:</b> Прочитайте текст, выберите правильные</p>	ПК-9.У.2

	<p>варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p><b>Как выглядит теорема умножения для двух зависимых событий:</b></p> <p>A. <math>P(AB) = P(A) \cdot P(B)</math></p> <p>B. <math>P(AB) = P(B) \cdot P(A/B)</math></p> <p>C. <math>P(AB) = P(A) \cdot P(B/A)</math></p> <p>D. <math>P(AB) = P(A) + P(B/A)</math></p>							
<p><b>3.</b></p>	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i>  <b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <table border="1" data-bbox="316 607 1249 1227"> <tr> <td data-bbox="316 607 743 790"> <p><b>A</b> Формула «геометрической вероятности» вычисляет вероятность события</p> </td> <td data-bbox="802 607 1249 790"> <p><b>1</b> путем деления числа исходов, благоприятствующих событию, на общее число исходов</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 790 743 974"> <p><b>B</b> Формула «классической вероятности» вычисляет вероятность события</p> </td> <td data-bbox="802 790 1249 974"> <p><b>2</b> путем деления меры области, отвечающей событию A на меру всего вероятностного пространства</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 974 743 1227"> <p><b>C</b> Формула «статистической вероятности» вычисляет вероятность события</p> </td> <td data-bbox="802 974 1249 1227"> <p><b>3</b> путем деления числа появлений события в серии наблюдений на общее число наблюдений, зафиксированных в данной серии</p> </td> </tr> </table>	<p><b>A</b> Формула «геометрической вероятности» вычисляет вероятность события</p>	<p><b>1</b> путем деления числа исходов, благоприятствующих событию, на общее число исходов</p>	<p><b>B</b> Формула «классической вероятности» вычисляет вероятность события</p>	<p><b>2</b> путем деления меры области, отвечающей событию A на меру всего вероятностного пространства</p>	<p><b>C</b> Формула «статистической вероятности» вычисляет вероятность события</p>	<p><b>3</b> путем деления числа появлений события в серии наблюдений на общее число наблюдений, зафиксированных в данной серии</p>	<p>ПК-9.У.2</p>
<p><b>A</b> Формула «геометрической вероятности» вычисляет вероятность события</p>	<p><b>1</b> путем деления числа исходов, благоприятствующих событию, на общее число исходов</p>							
<p><b>B</b> Формула «классической вероятности» вычисляет вероятность события</p>	<p><b>2</b> путем деления меры области, отвечающей событию A на меру всего вероятностного пространства</p>							
<p><b>C</b> Формула «статистической вероятности» вычисляет вероятность события</p>	<p><b>3</b> путем деления числа появлений события в серии наблюдений на общее число наблюдений, зафиксированных в данной серии</p>							
<p><b>4.</b></p>	<p><i>Задание закрытого типа на установление последовательности</i>  <b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p><b>Для вычисления вероятности события A по формуле классической вероятности следует выполнить следующие действия</b></p> <p>A- <u>Определить полную группу элементарных событий (исходов), описывающие все возможные результаты опыта</u></p> <p>B- <u>Поделить общее число элементарных событий (исходов), благоприятствующих событию A, на общее число всех возможных исходов</u></p> <p>C - <u>Вычислить общее число элементарных событий (исходов), благоприятствующих событию A, и общее число всех возможных исходов</u></p> <p>D- <u>Проверить, что полученное число лежит в интервале от нуля до единицы</u></p> <p>E – <u>Записать полученное число в ответ</u></p>	<p>ПК-10.3.2</p>						
<p><b>5.</b></p>	<p><i>Задание открытого типа с развернутым ответом.</i>  <b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.  <b>Дайте определение понятию «нечеткая переменная»</b></p>	<p>ПК-10.3.2</p>						

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  
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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:

- лекционный материал может сопровождаться раздаточным материалом;
- по ходу лекции студенты могут задавать вопросы преподавателю, дождавшись окончания текущей фразы (прерывать преподавателя недопустимо);
- если после объяснения преподавателя остались невыясненные положения, то их следует уточнить; материал, излагаемый преподавателем, следует конспектировать

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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 обучающимися 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.

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

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

*представлены в proguar.ru*

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе оформляется в соответствии с требованиями в личном кабинете, каждый отчет содержит: титульный лист, задание, описание выполнения задания, выводы о проделанной работе

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе в основе оформления лежит ГОСТ 7.35-2017.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

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.

Текущий контроль осуществляется на лекциях и при приеме лабораторных работ.

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».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний

обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

*Для допуска к экзамену необходимо выполнение лабораторных работ в объеме 100%.*



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