

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

В.А. Небольсин

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Системы искусственного интеллекта»

Направление подготовки (специальность) 11.03.03 – Конструирования и технология электронных средств

Профиль (специализация) Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года 11 месяцев

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы _____ /Пирогов А.А./

Заведующий кафедрой
конструирования и производства
радиоаппаратуры _____ /Башкиров А.В./

Руководитель ОПОП _____ /Пирогов А.А./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Изучение теоретических основ искусственного интеллекта и проектирования систем, основанных на знаниях, областей использования интеллектуальных систем, их возможностей и ограничений; углубленное изучение теории и практики методов и средств представления и обработки знаний в системах искусственного интеллекта.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Освоение базовых знаний в области искусственного интеллекта и проектирования систем, основанных на знаниях, приобретение теоретических знаний в части представления и обработки знаний в практически значимых предметных областях, проведение собственных теоретических и экспериментальных исследований в области искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

В рамках дисциплины студенты изучают основы искусственного интеллекта и проектирования систем. Важное место в курсе занимают лабораторные и практические работы студентов, в ходе которых исследуются различные алгоритмы построения и проектирования различных нейронных сетей.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 – способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов.

ПК-6 – способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	<u>знать</u> принципы создания интеллектуальных систем, модели представления знаний, принципы построения баз знаний, методы и модели построения нейронных сетей.
	<u>уметь</u> применять инструменты, методы и методики кон-

	цептуального, функционального и логического проектирования, разработки и верификации архитектуры и дизайна, разработки и прототипирования, современные системы управления базами знаний, языки программирования для интеллектуальных систем среднего масштаба и сложности.
	<u>владеть</u> Навыками разработки архитектуры и прототипов интеллектуальных систем, разработки баз знаний, исправления дефектов и несоответствий в архитектуре.
ПК-6	<u>знать</u> Состав и функциональные возможности современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, в части анализа, проектирования и разработки интеллектуальных систем, при решении задач профессиональной деятельности
	<u>уметь</u> применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, на всех стадиях жизненного цикла при решении задач профессиональной деятельности
	<u>владеть</u> навыками сбора исходных данных у заказчика, разработки модели бизнес-процессов, архитектурной спецификации интеллектуальных систем, разработки и верификации структуры программного кода, баз знаний

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Системы искусственного интеллекта» составляет 2 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	18	18
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость час	72	72

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	6	6
В том числе:		
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
Самостоятельная работа	66	66
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость час.	72	72

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в интеллектуальные системы.	Краткая история развития вычислительных машин и искусственного интеллекта. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Прикладные интеллектуальные системы.	2	2	2	2	8
2	Программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях.	Технологии разработки программного обеспечения – цели, принципы, парадигмы. Методологии создания и модели жизненного цикла интеллектуальных систем. Инструментарий ИИ.	2	2	2	2	8
3	Данные и знания.	Основные понятия. От данных к знаниям – эволюция исследований и разработок	2	2	2	2	8
4	Модели представления данных и знаний.	Иерархические, реляционные и сетевые модели. Фреймовые и продукционные модели представления знаний. Сетевые модели представления знаний. Гибридные модели представления знаний.	2	2	2	2	8
5	Языки символьной обработки и языки программирования для ИИ.	Краткая история развития языков символьной обработки. Языки ЛИСП, ПРОЛОГ и РЕФАЛ – основные понятия и приемы программирования. Языки SNOBOL, PLANNER и Conniver.	2	2	2	2	8
6	Формальные модели.	Понятие формальной модели. Формальные грамматики и языки. Классификация формальных грамматик по	2	2	2	2	8

		Хомскому. Автоматные, контекстно-свободные и контекстные языки. Программные грамматики Розенкранца, индексные грамматики Ахо и двухуровневые грамматики Стоцкого. Методы анализа формальных языков. Анализ языков типа 3 и методы предшествования и старшинства. Анализ языков типа 2. Анализаторы сетей переходов Конвея. Расширенные сети переходов Вудса.						
7	Модели вывода на знаниях.	Метод резолюций и его ограничения. Вывод на основе неполной, нечеткой и неопределенной информации. Правдоподобные модели вывода. Вывод по аналогии и на основе здравого смысла. Вывод, основанный на функциях доверия. Аргументация и оправдание как способы вывода на знаниях.	2	2	2	2	2	8
8	Анализ формальных понятий как инструмент концептуальной кластеризации.	Объекты и признаки. Базовая теорема Анализа Формальных. Понятий (АФП). Формальный контекст. Решетка формальных понятий. Многозначные контексты. Шкалирование. Базис импликаций формального контекста. Информативность признака и критерий полезности решетки формальных понятий. Специализированные пакеты программ, реализующие методы АФП	2	2	2	2	2	8
9	Лингвистические информационные ресурсы и их применение для задач компьютерной обработки конструкций естественного языка.	Семантическая эквивалентность и ситуация языкового употребления. Уровень глубинного синтаксиса. Грамматики деревьев (Δ -грамматики). Понятие класса смысловой эквивалентности. Концептуальная модель процесса распознавания смысловой взаимной дополняемости фраз естественного языка.	2	2	2	2	2	8
Итого			18	18	18	18	18	72

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в интеллектуальные системы. Анализ формальных понятий как инструмент концептуальной кластеризации.	Объекты и признаки. Базовая теорема Анализа Формальных. Понятий (АФП). Формальный контекст. Решетка формальных понятий. Многозначные контексты. Шкалирование. Базис импликаций формального контекста. Информативность признака и критерий полезности решетки формальных понятий. Специализированные пакеты программ, реализующие методы АФП	1	1	1	33	36

2	Программный инструментальный разработки систем, основанных на знаниях. Лингвистические информационные ресурсы и их применение для задач компьютерной обработки конструкций естественного языка.	Семантическая эквивалентность и ситуация языкового употребления. Уровень глубинного синтаксиса. Грамматики деревьев (Δ -грамматики). Понятие класса смысловой эквивалентности. Концептуальная модель процесса распознавания смысловой взаимной дополняемости фраз естественного языка.	1	1	1	33	36
Итого			2	2	2	2	72

5.2 Перечень лабораторных работ

Л.Р. №1. Python. Инструмент PyTorch.

Л.Р.№2. Создание нейрона и тривиальной нейронной сети для решения логических задач

Л.Р.№3. Однослойная нейронная сеть. Функция потерь. Задача регрессионного моделирования

Л.Р.№4. Реализация метода градиентного спуска

Л.Р.№5 Решение задач бинарной классификации изображений

Л.Р. №6. Решение задачи локализации объекта на изображении

5.3 Перечень практических работ

Пр.р. №1 Решение задачи поиска

Пр.р. №2 Решение задачи поиска в играх для двух игроков

Пр.р. №3 Вероятностные прогнозы

Пр.р. №4 Правило Байеса

Пр.р. №5 Классификатор ближайшего соседа

Пр.р. №6 Линейная и логистическая регрессии

Пр.р. №7 Элементы нейронной сети

Пр.р. №8 Настоящее и будущее искусственного интеллекта

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовая и контрольная работы не предусмотрены.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	знать научно-техническую терминологию; основы построения измерительных каналов постоянного и переменного тока аналоговых, аналого-цифровых и цифровых измерительных приборов и устройств; физические основы работы составных частей измерительных каналов; влияние различных факторов окружающей среды на работу измерительных каналов; перспективы развития схмотехники измерительных устройств и их элементной базы	Активная работа на лабораторных и практических занятиях, ответ не менее чем на половину заданных в процессе опроса вопросов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, выполнении курсовых проектов и выпускных квалификационных работ; эксплуатировать, настраивать, калибровать измерительные устройства; определять требования к отдельным узлам измерительных устройств; проектировать типовые усилительные и преобразовательные каскады	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть современной элементной базой измерительных устройств; основными принципами обработки измерительной информации	Решение стандартных прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 и 5 семестрах для очной и заочной форм обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-5	знать принципы создания интеллектуальных систем, модели представления знаний, принципы построения баз знаний, методы и модели построения нейронных сетей.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять инструменты, методы и методики концептуального, функционального и логического проектирования, разработки и верификации архитектуры и дизайна, разработки и прототипирования, современные системы управления базами знаний, языки программирования для интеллектуальных систем среднего масштаба и сложности.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть Навыками разработки архитектуры и прототипов интеллектуальных систем, разработки баз знаний, исправления дефектов и несоответствий в архитектуре.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-6	знать Состав и функциональные возможности современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, в части анализа, проектирования и разработки интеллектуальных систем, при решении задач профессиональной деятельности					
	уметь применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, на всех стадиях жизненного цикла при решении задач профессиональной деятельности					
	владеть навыками сбора исходных данных у заказчика, разработки модели бизнес-процессов, архитектурной спецификации интеллектуальных систем, разработки и верификации структуры программного кода, баз знаний					

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Суть концепции машинного обучения, что такое искусственный интеллект (ИИ), слабый и сильный ИИ.
2. Задачи принятия решений, знания, концепция нечеткости знаний, технологии ИИ.
3. Нечеткая логика.
4. Экспертные системы.
5. Основные виды задач машинного обучения;
6. Персептрон. Понятие нейронной сети. Сигмоидный нейрон. Другие функции активации нейронов.
7. Что такое функция стоимости? Функции стоимости, рассмотренные в курсе.
8. Метод градиентного спуска. Стохастический градиентный спуск.
9. Использование градиентного спуска для обучения нейронных сетей.
10. Эпохи, пакеты, итерации. Другие гиперпараметры. Влияние гиперпараметров на обучение сети.
11. Алгоритм обратного распространения ошибки.
12. Способы улучшения обучения нейронных сетей.
13. Что такое переобучение, как его избежать.
14. Выбор стартовых параметров обучения нейронной сети.
15. Глубокие (нейронные) сети. Сложность обучения глубоких сетей.
16. Сверточные сети.
17. Softmax.
18. Другие архитектуры нейронных сетей.

7.2.2 Темы презентаций

1. Векторизация текстов. Алгоритмы word2vec и doc2vec.
2. Дистрибутивный тезаурус. Алгоритм fasttext.
3. Градиентный бустинг.
4. Векторизация текстов. Алгоритм ELMO.
5. Векторизация текстов. Алгоритм BERT.
6. Векторизация текстов. Алгоритм Universal Sentence Encoder.

7.2.3 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов, 10 стандартных задач и 10 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение в интеллектуальные системы.	ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
2	Программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях.	ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
3	Данные и знания.	ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
4	Модели представления данных и знаний.	ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
5	Языки символьной обработки и языки программирования для ИИ.	ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
6	Формальные модели.	ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
7	Модели вывода на знаниях.	ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
8	Анализ формальных понятий как инструмент концептуальной кластеризации.	ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос
9	Лингвистические информационные ресурсы и их применение для задач компьютерной обработки конструкций естественного языка.	ПК-5, ПК-6	Тест, зачет, устный опрос

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Веретехина, С.В. Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем : учебник. – М. : Берлин :Директ-Медиа, 2021. – 307 с // [Электронный ресурс].

2. Хныкина, А.Г. Информационные технологии : учебное пособие. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 126 с.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная видеопроектором с экраном и пособиями по профилю. Компьютерный класс, оснащенный ПЭВМ с установленным программным обеспечением, ауд. 7434/7, 7436/7. Видеопроектор с экраном в ауд. 7422/7, 7426/7.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Системы искусственного интеллекта» читаются лекции, проводятся лабораторные и практические занятия.

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в эго тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);
- рубежный (коллоквиум);
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет с оценкой, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом

	учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------	--