

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета информационных  
технологий и компьютерной безопасности  
/А.В. Бредихин/

2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системы искусственного интеллекта»**

**Направление подготовки:** 09.04.02 Информационные системы и технологии

**Профиль:** Технологии искусственного интеллекта в управлении процессами ресурсобеспечения атомных электростанций

**Квалификация выпускника** магистр

**Нормативный период обучения** 2 года / 2 года и 4 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2024

Автор программы

А.Д. Данилов

Заведующий кафедрой  
искусственного интеллекта и  
цифровых технологий

Гусев П.Ю.

Руководитель ОПОП

А.Д. Данилов

Воронеж 2024

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование профессиональных компетенций будущих специалистов в области прикладной математики и информатики. Опираясь на знания, полученные при изучении курсов высшей математики, программирования и численных методов рассмотреть основы решения прикладных задач методами искусственного интеллекта

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

- Формирование знаний в области искусственного интеллекта (ИИ), систем ИИ, моделей представления знаний;
- Формирование практических навыков применения математического аппарата и систем ИИ для решения интеллектуальных задач;
- Формирование навыков владения синтезированием систем, основанных на знаниях для своей предметной области.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-6 – Способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов

ПК-7 – Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-6	знать методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий

	уметь применять знания основных методов ИИ для решения интеллектуальных задач
	владеть навыками разработки моделей представления знаний внутри заданной проблемной области
ПК-7	знать современные проблемы искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем
	уметь пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач инженерии знаний
	владеть навыками декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы искусственного интеллекта» составляет 3 зачетных единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий:

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
				3	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54			54	
В том числе:					
Лекции	18			18	
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки	18			18	
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки	18			18	
<b>Самостоятельная работа</b>	54			54	
Курсовой проект	нет			нет	
Контрольная работа	нет			нет	
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)				зачет	
Общая трудоемкость	час	108		108	
	зач. ед.	3		3	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц.	Лаб. зан.	Прак. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные задачи систем искусственного интеллекта.	Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.	2	2	2	4	10
2	Классификация, регрессия и кластеризация	Метрики оценки классификации. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками. Метрики оценки регрессии. Переобучение и регуляризация. Метрики оценки кластеризации.	3	3	3	8	17
3	Модели для классификации.	Перцептрон, логистическая регрессия, решающие деревья, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Ансамбли моделей и градиентный бустинг.	2	2	2	9	15
4	Нейронные сети.	Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие батча и эпохи.	4	4	4	12	24
5	Работа с изображениями с помощью нейронных сетей.	Сверточные нейронные сети. Операции сверток, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей. Трансферное обучение.	3	3	3	9	18
6	Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей.	Обработка естественного языка. Векторные представления для текста. Рекуррентные нейронные сети. Трансформеры.	4	4	4	12	24
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>108</b>

## 5.2. Перечень лабораторных работ

1. Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение разведочного анализа данных.
2. Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.
3. Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.
4. Классификация изображений и трансферное обучение.
5. Работа с текстами и их векторными представлениями.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 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-6	знать методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий	Лабораторная работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь применять знания основных методов ИИ для решения интеллектуальных задач	Лабораторная работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками разработки моделей представления знаний внутри заданной проблемной области	Практическая работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	знать современные проблемы искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем	Лабораторная работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач инженерии знаний	Лабораторная работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений	Практическая работа	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 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
-------------	---	---------------------	---------	------------

ПК-6	знать методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять знания основных методов ИИ для решения интеллектуальных задач	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками разработки моделей представления знаний внутри заданной проблемной области	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	знать современные проблемы искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач инженерии знаний	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**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 заданий для подготовки к тестированию

1. **Определите тип обучения, при котором данные, подготовленные для анализа, изначально содержат правильный ответ, поэтому цель алгоритма не ответить, а понять, «Почему именно так?» путем выявления взаимосвязей.**
  - Обучение с учителем
  - Обучение без учителя
  - Обучение с подкреплением
2. **Верно ли утверждение: чем больше значение функции потерь, тем лучше нейронная сеть решает задачу?**
  - Не всегда;
  - Нет
  - Да
3. **Что такое L2 регуляризация?**
  - Регуляризация, которая добавляет к функции потерь модели сумму абсолютных значений весов
  - Регуляризация, которая не используется в машинном обучении
  - Регуляризация, которая добавляет к функции потерь модели квадратичную сумму весов
  - Регуляризация, которая добавляет к функции потерь модели логарифмическую сумму весов
4. **Какой эффект может произойти при использовании L2 регуляризации?**
  - Увеличение весов модели
  - Уменьшение разброса модели
  - Отбор признаков
  - Увеличение размерности модели
5. **Какая регуляризация более устойчива к выбросам?**
  - L2
  - L1
  - Регуляризация никак не связана с выбросами
  - Обе одинаково устойчивы
6. **Можно ли использовать L1 и L2 регуляризацию одновременно?**
  - Да
  - Нет
  - Это зависит от распределения данных
  - Это зависит от дисперсии данных
7. **Как выбрать коэффициент регуляризации?**
  - Методом градиентного спуска
  - Методом наименьших квадратов
  - Экспериментальным путем
  - Нельзя выбрать коэффициент регуляризации
8. **Как называется ошибка, которую минимизирует метод наименьших квадратов?**

- Относительная ошибка
  - Дисперсия
  - Абсолютная ошибка
  - Средняя квадратичная ошибка
9. **Какой коэффициент отражает степень линейной связи между двумя переменными?**
- Коэффициент корреляции
  - Коэффициент вариации
  - Коэффициент детерминации
  - Коэффициент регрессии
10. **"Обучение без учителя" характеризуется отсутствием:**
- желаемого выхода сети
  - эксперта, корректирующего процесс обучения
  - обучающего множества

### 7.2.2. Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. **Алгоритм обучения перцептрона – это:**
  - алгоритм "обучения с учителем"
  - алгоритм "обучения без учителя"
2. **Что называется обучающей выборкой для обучения перцептрона?**
  - набор входных векторов, для которых заранее известны значения аппроксимируемой функции
  - набор выходных векторов, являющихся точными значениями аппроксимируемой функции
  - набор пар входов и выходов, используемых при обучении
3. **Активационная функция применяется для:**
  - активации входного сигнала нейрона
  - активации выходного сигнала нейрона
  - активации весовых значений
  - активации обучающего множества
4. **Сколько параметров в свертке размером  $3 \times 3$ , которая применяется к трехканальному изображению? Не считайте слой активации, не учитывайте bias**
  - 9 параметров: одна и та же свертка на каждый из трех каналов
  - 27 параметров:  $3 \times 3$  для каждого из трёх каналов
  - 9 уникальных параметров - всего 27, но для всех каналов одинаковые
  - 3 параметра: столько же, сколько и каналов
5. **Пусть размер матрицы признаков =  $4(\text{высота}) \times 5(\text{ширина}) \times 2(\text{кол-во каналов})$ , размеры ядра свертки =  $3 \times 3$ ,  $\text{stride}=2$ ,  $\text{padding}=1$ , количество выходных фильтров = 8. Сколько элементов будет в матрице, полученной в результате применения свёртки?**
  - 48
  - 80
  - 18

- 72

6. *Сколько обучающих примеров можно получить из одного изображения при помощи аугментации, если ограничиться аугментациями (Отражение по вертикали, отражение по горизонтали, любое количество поворотов на 90 градусов):*
- 4
  - 16
  - 32
  - 8
7. *Выбор оптимального признака для дерева можно осуществить с помощью таких понятий как...*
- *Неопределенность Джини*
  - *Энтропия*
  - *Статистическая информативность*
  - *Всё вышеперечисленное*

### **7.2.3. Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. *Вам нужно предсказать время в секундах, через которое ваше оборудование сломается. Вы знаете тип оборудования, его производителя, дату производства и ещё несколько признаков. К какому классу и подклассу алгоритмов машинного обучения относится эта задача?*
- *Класс регрессия, подкласс кластеризация*
  - *Класс обучение без учителя, подкласс регрессия*
  - *Класс обучение с учителем, подкласс регрессия*
2. *Задача — разбить пользователей интернет-магазина на группы, зная только информацию о их покупках. Определите, какой это тип задачи машинного обучения?*
- *Кластеризация*
  - *Все перечисленное*
  - *Регрессия*
  - *Уменьшение размерности*
3. *Укажите, какой тип алгоритмов машинного обучения решает задачу определения спама в письмах:*
- *Уменьшение размерности*
  - *Классификация*
  - *Регрессия*
4. *У вас есть беспилотный автомобиль, который смотрит на дорогу, определяет людей, разметку и дорожные знаки перед ним, считает расстояние до каждого человека и машин вокруг. Выберите, какие задачи машинного обучения решает этот автомобиль:*
- *Классификация классов дорожных знаков*

- *Скоринг окружающих объектов*
- *Распознавание фото/видео*
- *Регрессия (расстояние до объектов)*
- *Рекомендательные системы*

#### **7.2.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Процесс обработки данных.
2. Извлечение признаков.
3. Типы задач машинного обучения.
4. Деревья решений.
5. Ансамблирование и градиентный бустинг.
6. Случайный лес.
7. Метрики оценки классификации.
8. Метрики оценки регрессии.
9. Методы решения проблемы переобучения моделей.
10. Методы снижения размерности данных
11. Отличия глубокого обучения от машинного обучения.
12. Искусственные нейронные сети.
13. Основные функции активации.
14. Обратное распространение.
15. Типы нейронных сетей.
16. Основные архитектуры для решения задач компьютерного зрения.
17. Особенности сверточных и max pooling слоев нейронных сетей.
18. Архитектура ResNet, основные характеристики и особенности.
19. Архитектура GoogLeNet, основные характеристики и особенности
20. Трудности обработки естественного языка.
21. Процесс обработки естественного языка.
22. Методы векторизации текста: TF-IDF.
23. Методы векторизации текста: Word Embeddings.
24. Рекуррентные нейронные сети.
25. LSTM - сети, основные характеристики и особенности.

#### **7.2.5. Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов;
2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 баллов.

- **7.2.7. Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные задачи систем искусственного интеллекта.	ПК-6, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ
2	Классификация, регрессия и кластеризация	ПК-6, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ
3	Модели для классификации	ПК-6, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ
4	Нейронные сети.	ПК-6, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ
5	Работа с изображениями с помощью нейронных сетей	ПК-6, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ
6	Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей.	ПК-6, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ

-

- **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 методике 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 методике 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 методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

- **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

- **8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Алпайдин Э. Машинное обучение: новый искусственный интеллект [Текст] : [перевод с английского] / Алпайдин Э. — Фонд развития промышленности. — Москва : Издательская группа "Точка", 2017. — 193 с. - —185-191 с.
2. Сараев, П. В. Методы машинного обучения [Электронный ресурс] : Методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / Сараев П. В. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 48 с.
3. Осовский, Станислав. Нейронные сети для обработки информации = Sieci neuronowe do przetwarzania informacji / Осовский Станислав ; Пер. с пол. И.Д.Рудинского. - М. : Финансы и статистика, 2002. — 343 с.
- 4.
5. Филиппов Ф. В. Нейросетевые технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. В. Филиппов .— Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 129 с.— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/180056>
6. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие / Гмурман В. Е.— 8-е изд., стер.— М. : Высш. шк., 2002. — 478 с.
7. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : Учеб. пособие для вузов / Гмурман В. Е. — 5-е изд., стер. — М. : Высш. шк., 1999. — 400с.

- **8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Свободно распространяемое ПО:**

- Ubuntu 20.04 LTS;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice или LibreOffice
- PyCharm Community Edition;
- Anaconda;
- JupyterLab;
- JupyterNotebook;
- Google Colab.

**Ресурсы сети «Интернет»:**

- Образовательный портал ВГТУ;
- wikipedia.com;
- habr.com;
- proglib.io;
- kaggle.com.

**- 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная проектором и проекционным экраном.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория с ПК, оснащенными программами для проведения лабораторного практикума и возможностью доступа в сеть Интернет.

**- 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

По дисциплине «Системы искусственного интеллекта» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета инженерных систем теплогасоснабжения, подбора основного и вспомогательного оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

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	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 расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	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 зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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