

**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

19.03.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Системы предиктивной аналитики»**

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль Технологии искусственного интеллекта

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Автор программы

В.Н. Кострова

И.о. заведующего кафедрой  
систем  
автоматизированного  
проектирования и  
информационных систем

П.Ю. Гусев

Руководитель ОПОП

Д.В. Иванов

Воронеж 2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

формирование у обучающихся знаний по применению методов предиктивной аналитики для прогнозирования поведения исследуемых объектов; освоение программных платформ, используемых для предиктивного анализа

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение методов предиктивной аналитики, основных моделей и их практического применения;
- извлечение из данных информации, необходимой для предиктивного анализа, при помощи различных программных платформ;
- преобразование описания задачи в формулировку в терминах задач предиктивного анализа;
- применение предиктивного анализа в рамках решения практических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы предиктивной аналитики» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Системы предиктивной аналитики» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен анализировать предметную область, определять современные подходы и стандарты автоматизации в процессе проектирования и разработки информационных систем

ПК-3 – Способен осуществлять сбор и подготовку данных, анализировать структуры данных, проектировать и разрабатывать базы данных в рамках создания (модификации) и сопровождения информационных систем

ПК-4 - Способен проектировать модели и принимать решения с учетом специфики интеграционного взаимодействия модулей в системах искусственного интеллекта

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать подходы к определению и формализации потребности в цифровых решениях, описанию функционала и требуемых форматов представления данных, разработке моделей проектных решений
	уметь применять информационные технологии и методы предиктивной аналитики при разработке инноваций и проектных решений
	владеть методами использования средств цифровизации для решения задач профессиональной деятельности в соответствии с потребностью в ИТ-решениях

ПК-3	знать особенности процесса подготовки данных и построения моделей в рамках интеллектуального анализа
	уметь работать в программных платформах для решения задач предиктивной аналитики
	владеть навыками решения практических задач в области предиктивной аналитики, включая выбор метода решения задач, интерпретации и визуализации результатов
ПК-4	знать основные методы и модели предиктивной аналитики
	уметь формулировать постановку задачи в терминах предиктивной аналитики для различных предметных областей
	владеть навыками построения прогнозных моделей с учетом специфики интеграционного взаимодействия модулей в системах искусственного интеллекта

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы предиктивной аналитики» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	70	70
В том числе:		
Лекции	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	56	56
<b>Самостоятельная работа</b>	74	74
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации – экзамен, курсовой проект	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

#### 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	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
-------	-------------------	--------------------	------	-----------	-----	------------

1	Методы инструменты предиктивной аналитики	и Основы предиктивной аналитики. Методы предиктивной аналитики. Инструменты предиктивной аналитики. Основные источники данных и их типы. Модели и источники информации для их получения. Основные проблемы с данными и методы их устранения. Форматирование данных в виде, пригодном для анализа. Объединение данных из разных источников. Открытые данные. Источники открытых данных.	4	16	24	44
2	Предиктивные модели	Логистическая регрессия. Сегментация и кластеризация. Классификация. Предсказание временных рядов. Визуализация и презентация результатов прогнозирования. Интерпретация результатов, полученных с помощью моделей.	5	20	25	50
3	Прогнозирования будущего поведения объектов	Цели создания системы предиктивной аналитики. Объекты аналитики. Внедрение инструментов предиктивного анализа. Предиктивная аналитика высоких технологий. Задачи и области применения. Исследовательский анализ данных. Предиктивное моделирование. Внедрение в рабочие процессы. Цифровой сервис предиктивной аналитики и функционал. Open source системы предиктивного анализа. Коммерческие системы предиктивного анализа.	5	20	25	50
<b>Итого</b>			<b>14</b>	<b>56</b>	<b>74</b>	<b>144</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Обработка данных. Применение описательной статистики.

Методы корреляционного анализа. Построения точечных оценок коэффициента корреляции.

Методы факторного анализа. Решение задач факторного анализа.

Регрессионный анализ. Методы построения линий регрессии.

Классификация объектов. Решение задачи классификации методом деревьев решений.

Системы поддержки принятия решений (СППР). Оценка и выбор СППР для решения различных задач.

Кластеризация объектов. Решение задачи кластеризации методом k-средних.

Прогнозирование и визуализация временного ряда. Решение задач прогнозирования и визуализации результатов с использованием различных платформ.

Поиск ассоциативных правил. Решение задачи ассоциативных правил с использованием программных платформ.

Подготовка данных к анализу. Подготовка данных к анализу в программных платформах, интерпретация полученных результатов.

Методы сбора и предобработки данных для предиктивного анализа.

Решение задач предиктивной аналитики с использованием программных платформ.

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

Использование методов предиктивной аналитики для прогнозирования (область деятельности по выбору студента)

## **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».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-1	знать подходы к определению формализации потребности в цифровых решениях, описанию функционала и требуемых форматов представления данных, разработке моделей проектных решений	Выполнение тестового задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять информационные технологии и методы предиктивной аналитики при	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	разработке инноваций и проектных решений			
	владеть методами использования средств цифровизации для решения задач профессиональной деятельности в соответствии с потребностью в ИТ-решениях	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать особенности процесса подготовки данных и построения моделей в рамках интеллектуального анализа	Выполнение тестового задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь работать в программных платформах для решения задач предиктивной аналитики	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками решения практических задач в области предиктивной аналитики, включая выбор метода решения задач, интерпретации и визуализации результатов	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать основные методы и модели предиктивной аналитики	Выполнение тестового задания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь формулировать постановку задачи в терминах предиктивной аналитики для различных предметных областей	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками построения прогнозных моделей с учетом специфики	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

интеграционного взаимодействия модулей в системах искусственного интеллекта		й в рабочих программах	ый в рабочих программах
---	--	------------------------	-------------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения оцениваются по следующей системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать подходы к определению и формализации потребности в цифровых решениях, описанию функционала и требуемых форматов представления данных, разработке моделей проектных решений	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять информационные технологии и методы предиктивной аналитики при разработке инноваций и проектных решений	Решение стандартных задач	Выполнение на 70-100%	Выполнение менее 70%	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами использования средств цифровизации для решения задач профессиональной деятельности в	Решение прикладных задач	Выполнение на 70-100%	Выполнение менее 70%	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	соответствии с потребностью в ИТ-решениях					
ПК-3	знать особенности процесса подготовки данных и построения моделей в рамках интеллектуального анализа	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь работать в программных платформах для решения задач предиктивной аналитики	Решение стандартных задач	Выполнение на 70-100%	Выполнение менее 70%	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками решения практических задач в области предиктивной аналитики, включая выбор метода решения задач, интерпретации и визуализации результатов	Решение прикладных задач	Выполнение на 70-100%	Выполнение менее 70%	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать основные методы и модели предиктивной аналитики	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь формулировать постановку задачи в терминах предиктивной аналитики для различных предметных областей	Решение стандартных задач	Выполнение на 70-100%	Выполнение менее 70%	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками построения прогнозных моделей с учетом специфики интеграционного взаимодействия модулей в	Решение прикладных задач	Выполнение на 70-100%	Выполнение менее 70%	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

системах искусственного интеллекта						
--	--	--	--	--	--	--

## **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. Что представляет собой предиктивная аналитика?

- a) Метод анализа качества продукции.
- b) Прогнозирование будущих событий на основе данных.
- c) Моделирование бизнес-процессов.

2. Какие задачи решает предиктивная аналитика?

- a) Оценка прошлых событий.
- b) Прогнозирование будущих событий.
- c) Управление текущими процессами.

3. Какие методы машинного обучения используются для классификации?

- a) Регрессия.
- b) Кластеризация.
- c) Деревья решений.

4. Какие методы машинного обучения используются для регрессии?

- a) Кластеризация.
- b) Классификация.
- c) Прогнозирование числовых значений.

5. Какие методы можно использовать для анализа временных рядов?

- a) Кластеризация.
- b) Прогнозирование будущих событий.
- c) Регрессия.

6. Какой из методов кластерного анализа при анализе кандидатов на включения в кластер на текущем шаге использует результаты оценки дисперсий?

- a) метод Варда
- b) метод ближайшего соседа
- c) метод полной связи
- d) центроидный метод
- e) метод невзвешенного попарного среднего

7. Тенденция временного ряда характеризует совокупность факторов, ...

- a) оказывающих сезонное воздействие

- b) не оказывающих влияние на уровень ряда
- c) оказывающих единовременное влияние
- d) оказывающих долговременное влияние и формирующих общую динамику изучаемого показателя

8. Выберите свойства, которыми должно удовлетворять прогнозирование

- a) вероятностный характер прогноза
- b) носит характер исследования
- c) горизонт прогноза не может быть больше периода ретроспекции
- d) ошибки прогноза не могут быть больше 50%
- e) обязательны несколько вариантов прогноза

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

1. Предиктивное моделирование телемаркетинговой кампании банка с использованием Python.
2. Многофакторный анализ оттока клиентов в телекоммуникационной компании с использованием Python.
3. Прогнозирование результатов деятельности металлургического производства на основе предиктивного моделирования с использованием Python.
4. Создание предиктивной модели рейтинга мобильных приложений на площадке крупного агрегатора с использованием Python.
5. Многофакторный анализ эффективности производства художественных фильмов в киноиндустрии с использованием Python.

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

1. Построение модели поддержки принятия решений в области инвестиционных проектов на краудфандинговой платформе с использованием технологий расширенной аналитики
2. Построение предиктивной модели оценки надежности заемщика на основании бизнес-кейса крупного коммерческого банка с использованием технологий расширенной аналитики
3. Создание предиктивной модели для энергетических объектов с использованием технологий расширенной аналитики
4. Построение аналитической модели поддержки принятия решений в области сбытовой стратегии автопредприятия с учётом экологичности двигателя и других факторов
5. Разработка моделей прогнозирования сбытовой деятельности фармацевтической компании с использованием технологий расширенной аналитики

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

Не предусмотрено учебным планом

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

1. Что представляет собой предиктивная аналитика
2. Методы сбора и предобработки данных для предиктивного анализа
3. Основные концепции машинного обучения и искусственного интеллекта в предиктивной аналитике
4. Использование обучения с учителем и обучения без учителя в предиктивной аналитике
5. Методы сбора и предобработки данных для предиктивного анализ
6. Разработка и обучение модели машинного обучения для задач классификации
6. Анализ качества данных перед применением предиктивной аналитики
7. Методы корреляционного анализа
8. Методы факторного анализа
9. Регрессионный анализ
10. Классификация объектов
11. Решение задачи классификации методом деревьев решений
12. Системы поддержки принятия решений
13. Кластеризация объектов
14. Прогнозирование и визуализация временного ряда
15. Поиск ассоциативных правил
16. Подготовка данных к анализу, интерпретация полученных результатов
17. Применение анализа временных рядов и методов прогнозирования

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

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса.

«отлично» – получают студенты, демонстрирующие знание теоретического материала, способные ответить по меньшей мере на 85% вопросов преподавателя и самостоятельно решать задачи, как минимум, среднего уровня сложности.

«хорошо» – заслуживают студенты, демонстрирующие знание наиболее важных положений теоретического материала, способные ответить по меньшей мере 70% вопросов преподавателя и самостоятельно решать задачи невысокой сложности, а также решать задачи среднего уровня сложности под руководством преподавателя.

«удовлетворительно» – получают студенты, демонстрирующие знание наиболее важных положений теоретического материала, способные ответить, как минимум, на 50% вопросов преподавателя, а также решать задачи невысокой сложности под руководством преподавателя.

«неудовлетворительно» – студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы предиктивной аналитики. Методы предиктивной аналитики. Инструменты предиктивной аналитики. Основные источники данных и их типы. Модели и источники информации для их получения. Основные проблемы с данными и методы их устранения. Форматирование данных в виде, пригодном для анализа. Объединение данных из разных источников. Открытые данные. Источники открытых данных.	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ
2	Логистическая регрессия. Сегментация и кластеризация. Классификация. Предсказание временных рядов. Визуализация и презентация результатов прогнозирования. Интерпретация результатов, полученных с помощью моделей.	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ
3	Цели создания системы предиктивной аналитики. Объекты аналитики. Внедрение инструментов предиктивного анализа. Предиктивная аналитика высоких технологий. Задачи и области применения. Исследовательский анализ данных. Предиктивное моделирование. Внедрение в рабочие процессы. Цифровой сервис предиктивной аналитики и функционал. Open source системы предиктивного анализа. Коммерческие системы предиктивного анализа.	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ

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

Тестирование осуществляется 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.

Тестирование осуществляется 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.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Целых, А. Н. Современные методы прикладной информатики в задачах анализа данных: учебное пособие по курсу «Методы интеллектуального анализа данных» / А. Н. Целых, А. А. Целых, Э. М. Котов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 130 с. — ISBN 978-5-9275-3783-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117165.html>

2. Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88752.html>

3. Васильев, Е. П. Интеллектуальный анализ данных в технологиях принятия решений : учебное пособие / Е. П. Васильев, В. И. Орешков. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2023. — 180 с. — ISBN 978-5-7722-0344-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134854.html>

4. Запечников, С. В. Основы интеллектуального анализа данных и машинного обучения: конспект лекций : учебное пособие / С. В. Запечников. — Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-7262-2856-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132687.html>

### **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:**

[www.elbib.ru](http://www.elbib.ru)

[www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru)

[www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)

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

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой

Компьютерный класс, оснащенный программным обеспечением для проведения лабораторного практикума

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

По дисциплине «Системы предиктивной аналитики» 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.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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 усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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