Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 24.05.2024 11:54:19
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор Полиграфического института
_____ /Нагорнова И.В./
«__» _____ 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Предиктивная аналитика в науке о материалах

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль
Цифровые технологии в материаловедении

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва – 2024

Разработчик:

к.ф.-м.н., доцент  /Г.О. Рытиков/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»

к.ф.-м.н., доцент  /Г.О. Рытиков/

Согласовано:
Руководитель образовательной программы
Материаловедение и технологии материалов
профиль «Цифровые технологии в материаловедении»

к.т.н., доцент  /Л.Ю. Комарова/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине **Ошибка! Закладка не определена.**
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины....5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
3.3. Содержание дисциплины....6
3.4. Тематика лабораторных занятий....8
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.1. Основная литература....10
4.2. Дополнительная литература 10
4.3. Электронные образовательные ресурсы 11
4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....11
4.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....11
5. Материально-техническое обеспечение....11
6. Методические рекомендации....12
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....12
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....12
7. Фонд оценочных средств....13
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания Методы контроля и оценивания результатов обучения 15
7.3. Шкала и критерии оценивания результатов обучения. Шкала и критерии оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации 15
7.4. Промежуточная аттестация. Оценочные средства 16
7.5. Структура и содержание дисциплины ……16

1. Цели освоения дисциплины

Целью курса является формирование у обучающихся знаний по применению методов предиктивной аналитики для прогнозирования будущего поведения объектов и субъектов.

Задачи курса:

- уметь находить данные в цифровой форме из различных источников; делать их предобработку, очистку, работу с пропущенными данными при помощи вычислительных алгоритмов с использованием различных инструментальных средств;
- знать методы предиктивной аналитики: основные регрессионные и классификационные модели, их практическое применение;
- уметь самостоятельно применять основные алгоритмы предиктивного моделирования в решении практических задач.

Обучение по дисциплине «Предиктивная аналитика в науке о материалах» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-5. Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ИОПК-5.2. Проводит научные исследования в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств;
ОПК-8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-8.3. Владеет навыками работы с прикладным программным обеспечением. ИОПК-8.4. Понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-8.5. Выбирает и применят оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.1.13.2 «Предиктивная аналитика в науке о материалах относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплинам основной образовательной программы бакалавриата. Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно со следующими дисциплинами ООП:

В обязательной части (Б1.1):

– Информационные технологии и прикладные аппаратно-программных средства.

– Математическое моделирование в материаловедении.

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.2):

– Технологии искусственного интеллекта в материаловедении.

– Основы научного программирования в материаловедении.

В элективных дисциплинах (Б1.2.ЭД):

– Автоматизированные системы управления производства материалов.

В блоке практик (Б2.1):

– Производственная практика (научно-исследовательская работа).

– Производственная практика (преддипломная).

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (54 часа самостоятельная работа обучающихся).

Дисциплина изучается **в 3 семестре второго курса:** лекции – 18 часов, практические занятия – 36 часов. Форма контроля – экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очная форма обучения

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестры**
		3
Аудиторные занятия (всего)	**54**	**54**
В том числе:	-	-
Лекции	18	18
Семинарские/практические занятия (С)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	**54**	**54**
В том числе:	-	-
Подготовка к занятиям (лекциям, лабораторным работам, практическим занятиям)	44	44
Подготовка к зачету/экзамену	10	10
Вид промежуточной аттестации – зачет/экзамен		**экзамен**
Общая трудоемкость час / зач. ед.	**108/3**	**108**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.3 Содержание дисциплины

(Изучается на лекционных и практических занятиях).

Тема 1. Методы и инструменты предиктивной аналитики

Основы предиктивной аналитики. Методы предиктивной аналитики. Инструменты предиктивной аналитики.

Тема 2. Подготовка и обработка данных

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

Тема 3. Предиктивные модели

Логистическая регрессия. Сегментация и кластеризация. Классификация. Предсказание временных рядов. Визуализация и презентация результатов прогнозирования. Интерпретация результатов, полученных с помощью моделей.

Тема 4. Прогнозирования будущего поведения объектов

Цели создания системы предиктивной аналитики. Объекты аналитики. Внедрение инструментов предикативного 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 предикативного анализа. Коммерческие системы предикативного анализа

3.4 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость *(в часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
	в третьем семестре				
1.	**Тема 1.** Методы и инструменты предиктивной аналитики Основы предиктивной аналитики. Методы предиктивной аналитики. Инструменты предиктивной аналитики.	24	4	8	12
2.	**Тема 2.** Подготовка и обработка данных 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	28	4	8	14
3.	**Тема 3.** Предиктивные модели Логистическая регрессия. Сегментация и кластеризация. Классификация. Предсказание временных рядов. Визуализация и презентация результатов прогнозирования. Интерпретация результатов, полученных с помощью моделей.	28	6	10	14
4.	**Тема 4.** Прогнозирования будущего поведения объектов Цели создания системы предиктивной аналитики. Объекты аналитики. Внедрение инструментов предикативного анализа. Предиктивная аналитика высоких технологий. Задачи и области применения. Исследовательский анализ данных. Предиктивное моделирование. Внедрение в рабочие процессы.	28	4	10	14

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость *(в часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
	Цифровой сервис предиктивной аналитики и функционал. Open source системы предикативного анализа. Коммерческие системы предикативного анализа				
Итого за 4-й семестр		**108**	**18**	**36**	**54**
Экзамен		**экз**	**-**	**-**	**-**
Всего		**108**	**18**	**36**	**54**

3.4.1 Тематика практических работ

Тема 1.

Лабораторная работа 1. Методы и инструменты предиктивной аналитики

Тема 2.

Лабораторная работа 2. Подготовка и обработка данных

Тема 3.

Лабораторная работа 3. Предиктивная аналитика в материаловедении

Лабораторная работа 4. Предиктивные модели

Тема 4.

Лабораторная работа 5. Прогнозирования будущего поведения объектов

Лабораторная работа 6. Исследовательский анализ данных

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ФГОС ВО 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденный приказом МОН РФ от 02 июня 2020 г. № 701.
2. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
3. ГОСТ Р 51904-2002 Общие требования к разработке и документированию
4. ГОСТ 32085-2013 Волокна химические (синтетические).
5. ГОСТ 19.781-90 ЕСПД. Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения
6. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Схемы алгоритмов, программ, данных и систем

4.2 Основная литература

1. Гаврилова И. В., Масленникова О. Е. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Москва: ФЛИНТА, 2019. - 283 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115839 2. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети

[Электронный ресурс]:учебник. - Санкт -Петербург: Лань, 2019. - 216 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122180

2. Выгодчикова, И. Ю. Математические методы в экономике: методы, модели, задачи : учебное пособие / И. Ю. Выгодчикова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-0417-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90534.html

4.3 Дополнительная литература.

1. Щербаков, А., А.; Интернет-аналитика: поиск и оценка информации в web-ресурсах : практическое пособие.; Книжный мир, Москва; 2012; https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89693 (Электронное издание)
2. Карабутов, Н. Н.; Методы анализа экспериментальных данных о состоянии подкрановых путей в портах России : учебное пособие.; Альтаир|МГАВТ, Москва; 2007; https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429568 (Электронное издание)
3. Карабутов, Н. Н.; Построение и анализ информационного обеспечения в информационных системах на водном транспорте : учебное пособие.; Альтаир|МГАВТ, Москва; 2013; https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430417 (Электронное издание)
4. Басовский Л. Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка М. : ИНФРА-М, 2013. - 259 с. : ил., табл. - (Высшее образование - бакалавриат). - 500 экз. - ISBN 978-5-16-004198-8 (в пер.)

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная справочная правовая система. КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
2. ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com
3. ЭБС «Юрайт» https://urait.ru
4. ЭБС «IPR SMART» http://www.iprbookshop.ru
5. Информационный портал ФИПС https://www1.fips.ru
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	МойОфис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	Доступно

Электронно-библиотечные системы			
1.	Лань	https://e.lanbook.com /	Доступна в сети Интернет без ограничений
2.	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru /	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1.	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

1. Лекционные аудитории общего фонда, оснащенные учебной мебелью, доской, переносным/стационарным компьютером и проектором.
2. Специализированные учебные лаборатории кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии», оснащенные приборами, необходимыми для выполнения работ из всех разделов дисциплины (учебный корпус расположен по адресу г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а, ауд. 1209, 1208, 1207).
3. Компьютерный класс для самостоятельной работы обучающихся.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. Вначале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. При подготовке **к практическому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме занятия.

В ходе занятия во вступительном слове необходимо раскрыть практическую значимость темы занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Обучающийся с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха) как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;

- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы, и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы.

7. Фонд оценочных средств

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ОПК-5. Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ИОПК-5.1.Знает методы и алгоритмы решения научно-исследовательских задач ИОПК-5.2. Проводит научные исследования в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; ИОПК-5.4. Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	тест экзамен	Темы 1-4
ОПК-8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-8.3. Владеет навыками работы с прикладным программным обеспечением. ИОПК-8.4. Понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-8.5. Выбирает и применят оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи	тест экзамен	Темы 1-4

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися

дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-5. Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно- программных средств				
ИОПК-5.1.Знает методы и алгоритмы решения научно-исследовательских задач	Обучающийся не знает методы и алгоритмы решения научно-исследовательских задач	Обучающийся имеет представления о методах и алгоритмах решения научно-исследовательских задач	Обучающийся знает методы и алгоритмы решения научно-исследовательских задач	Обучающийся в совершенстве знает методы и алгоритмы решения научно-исследовательских задач
ИОПК-5.2. Проводит научные исследования в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств;	Обучающийся не проводит научные исследования в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Обучающийся имеет представления том как проводить научные исследования в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Обучающийся проводит научные исследования в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Обучающийся в совершенстве проводит научные исследования в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств
ИОПК-5.4. Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и	Обучающийся не способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационн	Обучающийся имеет представления о методах приобретения новые знания, используя современные образовательные	Обучающийся способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные	Обучающийся в совершенстве овладел навыками приобретать новые знания, используя современные образовательные и

информационны е технологии.	ые технологии	и информационные технологии	технологии	информационны е технологии
ОПК-8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИОПК-8.3. Владеет навыками работы с прикладным программным обеспечением.	Обучающийся не владеет навыками работы с прикладным программным обеспечением.	Обучающийся имеет представления о методах работы с прикладным программным обеспечением.	Обучающийся владеет навыками работы с прикладным программным обеспечением.	Обучающийся в совершенстве владеет навыками работы с прикладным программным обеспечением.
ИОПК-8.4. Понимает принципы работы современных информационны х технологий и использует их для решения задач профессиональн ой деятельности.	Обучающийся не понимает принципы работы современных информационн ых технологий и использует их для решения задач профессиональ ной деятельности.	Обучающийся имеет представления о принципах работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности.	Обучающийся понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности.	Обучающийся в совершенстве понимает принципы работы современных информационны х технологий и использует их для решения задач профессиональн ой деятельности.
ИОПК-8.5. Выбирает и применят оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи	Обучающийся не знает как выбирать и применять оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи	Обучающийся имеет представления о том как выбирать и применять оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи	Обучающийся знает как выбирать и применять оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи	Обучающийся в совершенстве знает как выбирать и применять оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи

а. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация (экзамен).

5.4 Шкала и критерии оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

5.5. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в 4 семестре – экзамен проводится в устной форме.
Регламент проведения аттестации:
- время для подготовки ответа на вопросы не более 40 мин.;
- время на ответ на дополнительные вопросы не более 5 мин.
Перечень вопросов к экзамену приведен в приложении 2 к рабочей программе.

«Предиктивная аналитика в науке о материалах» по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (бакалавриат)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов		Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К/р	Э	З
	Седьмой семестр											
1.1	Тема 1. Методы и инструменты предиктивной аналитики	3	1	4			6					
1.2	Практическое занятие 1.	3	1		8		6					
1.3	Тема 2. Подготовка и обработка данных	3	2	4			10					
1.4	Практическое занятие *2.*	3	2		8		4					
1.5	Тема 3. Предиктивные модели	3	3	6			4					
1.6	Практическое занятие 3.	3	3		4		4					
1.7	Практическое занятие 4.	3	4		6		6					
1.8	Тема 4. Прогнозирования будущего поведения объектов	3	5	4			4					
1.9	Практическое занятие 5.	3	5		4		4					
1.10	Практическое занятие 6.	3	5		6		6					
	Форма аттестации										**Э**	
	Всего часов по дисциплине за 3 семестр	**108**		**18**	**36**		**54**					

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Предиктивная аналитика в науке о материалах						
ФГОС ВО **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**						
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:						
Компетенции		**Код и индикатор достижения компетенции**		**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
Код	**Формулировка**	**Код**	**Формулировка**			
ОПК-5	Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ИОПК-5.1.	Знает методы и алгоритмы решения научно-исследовательских задач	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	ПЗ, Т, Э	**Базовый уровень:** Осуществляет поиск, критическую оценку и обобщение информации. **Повышенный уровень:** Систематизирует и ранжирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		ИОПК-5.2.	Проводит научные исследования в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	ПЗ, Т, Э	**Базовый уровень:** Осуществляет поиск, критическую оценку и обобщение информации. **Повышенный уровень:** Систематизирует и ранжирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		ИОПК-5.4.	Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	ПЗ, Т, Э	**Базовый уровень:** Осуществляет поиск, критическую оценку и обобщение информации. **Повышенный уровень:** Систематизирует и ранжирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

ОПК-8	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-8.3.	Владеет навыками работы с прикладным программным обеспечением	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	ПЗ, Т, Э	**Базовый уровень:** применяет знания при разработке моделей технологических процессов. **Повышенный уровень:** применяет знания при разработке моделей технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов с высокой самостоятельностью.
		ИОПК-8.4.	Понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, Т, Э	**Базовый уровень:** знает требования к выполнению исследований и испытаниям материалов, изделий и процессов их производства **Повышенный уровень:** знает требования к материалам изделий и процессов их производства
		ИОПК-8.5.	Выбирает и применят оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, Т, Э	**Базовый уровень:** знает требования к выполнению исследований и испытаниям материалов, изделий и процессов их производства **Повышенный уровень:** знает требования к материалам изделий и процессов их производства

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине

Предиктивная аналитика в науке о материалах

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Практические занятия (ПЗ)	Средство проверки умений обучающегося самостоятельно решать практические задачи и оценки уровня освоения обучающимся практических навыков	Отчеты по выполнению практических занятий.
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемая учебным планом подготовки по направлению	Комплект билетов

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

«Предиктивная аналитика в науке о материалах»

№ п/п	**Контролируемые разделы дисциплины**	**Код контролируемой компетенции**	**Наименование оценочного средства**
1	**Тема 1.** Методы и инструменты предиктивной аналитики Основы предиктивной аналитики. Методы предиктивной аналитики. Инструменты предиктивной аналитики.	ОПК-5, ОПК-8,	ПЗ,Т, Э
2	**Тема 2.** Подготовка и обработка данных 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	ОПК-5, ОПК-8,	ПЗ,Т, Э
3	**Тема 3.** Предиктивные модели Логистическая регрессия. Сегментация и кластеризация. Классификация. Предсказание временных рядов. Визуализация и презентация результатов прогнозирования. Интерпретация результатов, полученных с помощью	ОПК-5, ОПК-8,	ПЗ,Т, Э

	моделей.		
4	**Тема 4.** Прогнозирования будущего поведения объектов Цели создания системы предиктивной аналитики. Объекты аналитики. Внедрение инструментов предикативного 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 предикативного анализа. Коммерческие системы предикативного анализа	ОПК-5, ОПК-8,	ПЗ,Т, Э

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств ИОПК-5.1.Знает методы и алгоритмы решения научно-исследовательских задач ИОПК-5.2. Проводит научные исследования в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; ИОПК-5.4. Способен приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	**ОПК-5**	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль**: выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности ИОПК-8.3. Владеет навыками работы с прикладным	**ОПК-8**	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль**: выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы

программным обеспечением. ИОПК-8.4. Понимает принципы работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-8.5. Выбирает и применят оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи			

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

1.1. Критерии выставления экзамена по дисциплине

(формирование компетенций **ОПК-5** ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.4, **ОПК-8** ИОПК-8.3 ИОПК-8.4 ИОПК-8.5)

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или

	неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении 1.**

При использовании балльно-рейтинговой системы оценка работы обучающегося в семестре осуществляется в соответствии с технологической картой дисциплины.

2.3. Критерии оценки выполнения обучающимся индивидуального задания на практических работах

(формирование компетенций **ОПК-5** ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.4, **ОПК-8** ИОПК-8.3 ИОПК-8.4 ИОПК-8.5)

– индивидуальное задание выполнено: разработан и оформлен реферат по теме занятия, подготовлена презентация доклада на занятии, произведены без ошибок все необходимые расчеты и сделаны обоснованные выводы;

– индивидуальное задание не выполнено: не разработан и/или не оформлен реферат по теме занятия, не подготовлена презентация доклада на занятии, расчеты произведены с ошибками и отсутствуют обоснованные выводы.

2.4. Критерии оценки выполнения контрольной работы

(формирование компетенций **ОПК-5** ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.4, **ОПК-8** ИОПК-8.3 ИОПК-8.4 ИОПК-8.5)

Контрольная работа выполняется по вариантам, включающим вопросы по изученному материалу. Выполнение контрольной работы оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;

– «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;

– «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;

– «неудовлетворительно» - от 0 до 55% правильных ответов

Каждый вопрос контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале. Итоговая оценка по контрольной работе выставляется, исходя из суммы баллов, полученных за три задания.

«5» (пять баллов): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без ошибок и с необходимыми пояснениями.

«4» (четыре балла): обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без грубых ошибок и с необходимыми пояснениями

«3» (три балла): обучающийся не демонстрирует системных теоретические знаний: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает частично и с существенными ошибками, задачу решает с существенными ошибками и не дает необходимых пояснений.

«2» (два балла): обучающийся не имеет системных теоретические знаний: на вопрос контрольной работы отвечает частично и с грубыми ошибками, задачу решает с грубыми ошибками и не дает необходимых пояснений.

«1» (один балл): обучающийся не имеет системных теоретические знаний: на теоретический вопрос контрольной работы не отвечает, задачу не решает.

2.5 Критерии оценки бланкового тестирования

(формирование компетенций **ОПК-5** ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.4, **ОПК-8** ИОПК-8.3 ИОПК-8.4 ИОПК-8.5)

Бланковое тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Регламент тестирования включает:

- количество вопросов – 20;
- продолжительность тестирования – 40 минут;

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

Правила проведения тестовых работ по дисциплине «Предиктивная аналитика в науке о материалах»

1. Тесты пишутся индивидуально, без консультаций во время проведения теста с преподавателем или с другими студентами.
2. Преподавателю можно задать вопрос во время проведения теста в том случае, если есть неясности в вопросе теста.
3. Время выполнения заданий теста строго ограничено – обычно 30-40 минут, но вполне достаточно для спокойного ответа на все вопросы. Время окончания теста сообщается преподавателем до начала теста.
4. На каждый вопрос теста имеются несколько вариантов ответа. Среди них есть правильные и неправильные ответы. Задача обучающегося найти правильные ответы.
5. Вопросы теста подобраны таким образом, чтобы в каждом варианте были более простые и более сложные вопросы.
6. Некоторые вопросы теста содержат не один правильный ответ. Положительным результатом ответа на такой вопрос является нахождение обучающимся всех правильных ответов. Если отмечены не все правильные ответы или отмечены как правильный, так и неправильный ответ, то такой результат ответа на вопрос считается неправильным.
7. Обучающийся может написать свои комментарии и дополнения к любому вопросу теста. Если при этом будет продемонстрировано хорошее знание сути вопроса, то такие дополнения являются основанием для добавления преподавателем дополнительных баллов к общей рейтинговой оценке за прохождение теста. Комментарии и дополнения не заменяют собой ответа на соответствующий вопрос теста.

2.8. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций **ОПК-5 ОПК-8**

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетвори-тельный	не зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

Приложение 3
к рабочей программе

Вопросы тестовых заданий для проведения текущего контроля

(формирование компетенций **ОПК-5** ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.4, **ОПК-8** ИОПК-8.3 ИОПК-8.4 ИОПК-8.5)

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов используется в качестве вопросов при подготовке обучающихся к выполнению задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, а также в качестве вопросов билетов на зачете.

Текущий контроль при проведении лабораторной работы

(формирование компетенций **ОПК-5** ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.4, **ОПК-8** ИОПК-8.3 ИОПК-8.4 ИОПК-8.5)

Правила проведения тестовых контрольных работ по дисциплине «Предиктивная аналитика в науке о материалах».

Тесты пишутся индивидуально, без консультаций во время проведения теста с преподавателем или с другими обучающимися.

Преподавателю можно задать вопрос во время проведения теста в том случае, если есть неясности в вопросе теста.

Время выполнения заданий теста строго ограничено – обычно 30-40 минут, но вполне достаточно для спокойного ответа на все вопросы. Время окончания теста сообщается преподавателем до начала теста.

На каждый вопрос теста имеются четыре варианта ответов. Среди них есть правильные и неправильные ответы. Задача обучающегося найти правильные ответы.

Вопросы теста подобраны таким образом, чтобы в каждом варианте были более простые и более сложные вопросы.

Некоторые вопросы теста содержат не один правильный ответ. Положительным результатом ответа на такой вопрос является нахождение обучающимся всех правильных ответов. Если отмечены не все правильные ответы, или отмечены как правильный, так и неправильный ответ, то такой результат ответа на вопрос считается неправильным.

Обучающийся может написать свои комментарии и дополнения к любому вопросу теста. Если при этом будет продемонстрировано хорошее знание сути вопроса, то такие дополнения являются основанием для добавления преподавателем дополнительных баллов к общей рейтинговой оценке за прохождение теста. Комментарии и дополнения не заменяют собой ответа на соответствующий вопрос теста.

Вопросы к экзамену

1. Что представляет собой предиктивная аналитика?
2. Какие задачи предиктивная аналитика решает в материаловедении?
3. Методы сбора и предобработки данных для предиктивного анализа.
4. Принципы проектирования предиктивных моделей
5. Алгоритмы предсказания материалов и процессов.
6. Организация экспертно-аналитической работы
7. Создание экспертных систем.
8. Важность данных и их качества в предиктивной аналитике.
9. Шаги в разработке экспертных систем для анализа качества и предсказания проблем.
10. Применение анализа временных рядов и методов прогнозирования задач в материаловедении.
11. Понятие данных и метаданных
12. Хранилища данных для цифрового управления
13. Отличия в обработке структурированных и неструктурированных данных
14. Основные этапы процесса исследования данных
15. Опишите взаимосвязь основных понятий системного анализа.
16. Назовите три уровня анализа информации и их отличия.
17. Оценка качества моделей машинного обучения и метрики для этой цели.
18. Методы определения важности признаков в моделях машинного обучения и их роль в анализе данных.
19. Нейросети и их применение в прогнозировании
20. Примеры информационно-аналитических систем
21. Область применения и принципы когнитологии
22. Определение предиктивного анализа и предиктивной аналитики
23. Когнитивные подходы, системы и сервисы в материаловедении
24. Перечислите основные виды моделирования и их классификацию.
25. Отличия дескриптивных задач от предсказательных
26. Защита конфиденциальности данных при работе с большим объемом информации в предиктивной аналитике.
27. Структурны и функциональные модели
28. Шаги в разработке и обучении модели машинного обучения для задач классификации.
29. Какие метрики используются для оценки качества моделей машинного обучения и их значения.
30. Примеры сфер, в которых можно успешно применять предсказательный анализ данных.

Правила проведения тестовых контрольных работ по дисциплине «Предиктивная аналитика в науке о материалах»

Тесты пишутся индивидуально, без консультаций во время проведения теста с преподавателем или с другими обучающимися.

Преподавателю можно задать вопрос во время проведения теста в том случае, если есть неясности в вопросе теста.

Время выполнения заданий теста строго ограничено – обычно 30-40 минут, но вполне достаточно для спокойного ответа на все вопросы. Время окончания теста сообщается преподавателем до начала теста.

На каждый вопрос теста имеются четыре варианта ответов. Среди них есть правильные и неправильные ответы. Задача обучающегося найти правильные ответы.

Вопросы теста подобраны таким образом, чтобы в каждом варианте были более простые и более сложные вопросы.

Некоторые вопросы теста содержат не один правильный ответ. Положительным результатом ответа на такой вопрос является нахождение обучающимся всех правильных ответов. Если отмечены не все правильные ответы, или отмечены как правильный, так и неправильный ответ, то такой результат ответа на вопрос считается неправильным.

Обучающийся может написать свои комментарии и дополнения к любому вопросу теста. Если при этом будет продемонстрировано хорошее знание сути вопроса, то такие дополнения являются основанием для добавления преподавателем дополнительных баллов к общей рейтинговой оценке за прохождение теста. Комментарии и дополнения не заменяют собой ответа на соответствующий вопрос теста.

Примеры тестов

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.Что включает в себя машинное обучение?

a) Программирование компьютеров.

b) Обучение компьютеров на основе данных.

c) Обработку текстовых данных.

4.Какие методы машинного обучения используются для классификации?

a) Регрессия.

b) Кластеризация.

c) Деревья решений.

5.Какие методы машинного обучения используются для регрессии?

a) Кластеризация.

b) Классификация.

c) Прогнозирование числовых значений.

6.Какие этапы включает в себя разработка экспертной системы?

a) Анализ данных.

b) Определение проблем и целей.

c) Создание пользовательского интерфейса.

7.Какие методы можно использовать для анализа временных рядов?

a) Кластеризация.

b) Прогнозирование будущих событий.

c) Регрессия.

8.Что такое "точность" в контексте оценки моделей машинного обучения?

a) Метрика, измеряющая количество данных.

b) Метрика, оценивающая точность предсказаний модели.

c) Метрика, измеряющая время выполнения модели

Экзаменационные билеты

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт
Кафедра инновационные материалы принтмедиаиндустрии
Дисциплина «Предиктивная аналитика в науке о материалах»
Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Курс 4, форма обучения очная

БИЛЕТ № Х

1. Что представляет собой предиктивная аналитика?
2. Какие задачи предиктивная аналитика решает в материаловедении?
3. Методы сбора и предобработки данных для предиктивного анализа.

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 202 г., протокол № __.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт
Кафедра инновационные материалы принтмедиаиндустрии
Дисциплина «Предиктивная аналитика в науке о материалах»
Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Курс 4, группа , форма обучения очная

БИЛЕТ № ХХ

1. Важность данных и их качества в предиктивной аналитике.
2. Шаги в разработке экспертных систем для анализа качества и предсказания проблем.
3. Применение анализа временных рядов и методов прогнозирования задач в материаловедении.

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 202 г., протокол № __.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
НА 20___ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Инновационные материалы принтмедиаиндустрии «___»_____202___г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой «ИМП» _____ /Г.О.. Рытиков /