



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Бочарова А.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)

«29» января

2021 г.



Змеу К.В.
(Ф.И.О. дир. деп.)

января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптимизация технологических процессов на основе Big Data

Направление подготовки: 15.04.03 Прикладная механика

Магистерская программа Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3

лекции 9 час.

практические занятия - час.

лабораторные работы - час.

в том числе с использованием МАО лек. /пр./лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 9 час.

в том числе с использованием МАО час.

самостоятельная работа 27 час.

в том числе на подготовку к экзамену - час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 3 семестр

экзамен семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.07.2015 №12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании отделения Машиностроения, морской техники и транспорта протокол № 5 от «29» января 2021г.

Директор отделения: к.т.н., доцент Грибиниченко М.В.

Составитель: ст. преподаватель А.А.Ратников

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор отделения _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор отделения _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Оптимизация технологических процессов на основе Big Data» предназначена для студентов 2 курса, обучающихся по направлению 15.04.03 «Прикладная механика», магистерская программа «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг». Дисциплина входит в вариативную часть блока «Факультативы» (ФТД.В.01).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 36 часов (1 з.е.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (9 часов), самостоятельная работа студента (27 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3-м семестре. Форма контроля – зачет.

Цель: формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых специалисту инженеру в его профессиональной деятельности; формирование у обучающихся навыка работы с большими объёмами информации и основам компьютерного анализа; изучение технологии хранения, обработки и анализа больших данных, изучить методы построения информационных систем на основе нереляционных баз данных и распределённых систем хранения для оптимизации технологических процессов в различных отраслях промышленности.

Задачи:

- формирование представлений о целях, способах реализации и инструментах многомерного анализа данных
- формирование практических навыков анализа данных
- получение теоретических знаний и практических навыков при решении типовых оптимизационных задач
- изучение основ построения систем поддержки принятия решений
- рассмотрение структуры и функций хранилищ данных.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции. (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	Знает	основы современных аналитических, вычислительных и экспериментальных методов исследования в области прикладной механики
	Умеет	применять аналитические и экспериментальные методы исследования, а также средства компьютерного моделирования и конечно-элементного анализа в области прикладной механики
	Владеет	умением грамотно сочетать аналитические и экспериментальные методы исследования, а также средства компьютерного моделирования и конечно-элементного анализа для эффективного решения задач в области прикладной механики
<p>ПК-3 способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учётом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты</p>	Знает	основную проблематику задач прикладной механики с учетом потребностей промышленности и современных тенденций развития технологий, и адекватные методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики
	Умеет	критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
	Владеет	способностью научно грамотно ставить задачи и разрабатывать программу исследования с учетом мировых тенденций развития техники и технологий, выбирать адекватные способы и методы решения, анализа и интерпретации с целью эффективного решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (9 часов)

Тема 1. Разработка баз данных (1 час)

Рассматриваемые вопросы: Введение в базы данных. Обзор различных систем управления базами данных. Создание баз данных.

Тема 2. Импорт данных из разнообразных источников (2 часа)

Рассматриваемые вопросы: Анализ структур, имеющих данные и создание на их основе баз данных. Импорт данных в созданную базу данных. Анализ введённых данных и нормализация базы данных.

Тема 3. Анализ данных и визуализация зависимостей (2 часа)

Рассматриваемые вопросы: Рассмотрение алгоритмов выявления зависимостей полей баз данных. Создание визуальных представлений данных зависимостей и создание на их основе расширенных презентаций.

Тема 4. Основы «нейронных сетей» и машинного обучения (2 часа)

Рассматриваемые вопросы: Рассмотрение различных реализаций алгоритмов машинного обучения. Реализация выбранных алгоритмов в машинном коде. Обучение на основе выбранного алгоритма с последующей визуализацией.

Тема 5. Создание интерактивных программ – чат-ботов (2 часа)

Рассматриваемые вопросы: Разработка интерактивного чат-бота с использованием методов машинного обучения при общении с пользователем для оптимизации выбранного технологического процесса.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия и лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

Самостоятельная работа (27 часов)

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине:

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-5 неделя семестра	Подготовка к устному опросу по темам 1 – 2	5 час	УО-1
2	6-15 неделя семестра	Подготовка к устному опросу по темам занятий 3 – 5	5 час.	УО-1
3	3-18 неделя семестра	Подготовка и защита докладов	5 час.	УО-3
4	5-18 неделя семестра	Подготовка к зачёту	12 час.	Зачёт

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Устные опросы

Вопросы и критерии оценки размещены в фондах оценочных средств

Доклады

Темы и критерии оценки докладов размещены в фондах оценочных средств

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Темы лекций 1-2	ОПК-2 ПК-,3	знает	Контрольный опрос (УО-1)	Вопросы 1-7
			Умеет		
			владеет	Доклад (УО-3)	
2	Темы лекций 3-5	ОПК-2 ПК-3	знает	Контрольный опрос (УО-1)	Вопросы 8-16
			Умеет		
			владеет	Доклад (УО-3)	

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Воронова Л.И., Воронов В.И. Big Data. Методы и средства анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016. – 33 с.

<http://www.iprbookshop.ru/61463.html>

2. Юре Л., Ананд Р., Джеффри Д.У. Анализ больших наборов данных – М.: ДМК Пресс, 2016. – 498 с.

<https://e.lanbook.com/book/93571>

3. Кухаренко Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. – 116 с.

<http://www.iprbookshop.ru/47933.html>

4. Ахмадиев Ф.Г., Гильфанов Р.М. Математическое моделирование и методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 179 с.

<http://www.iprbookshop.ru/73309.html>

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Абуталипова Л.Н., Фаткуллина Р.Р. Основы применения ЭВМ в технологиях легкой промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 120 с.

<http://www.iprbookshop.ru/79609.html>

2. Сурина Н.В. САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие – Электрон. текстовые данные. – М.: Издательский Дом МИСиС, 2016. – 104 с.

<http://www.iprbookshop.ru/64196.html>

3. Смирнов Г.В. Моделирование и оптимизация объектов и процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 216 с.

<http://www.iprbookshop.ru/72047.html>

4. Андросова Г.М., Косова Е.В. Моделирование и оптимизация процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие – Электрон. текстовые данные. – Омск: Омский государственный технический университет, 2017. – 107 с.

<http://www.iprbookshop.ru/78444.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. www.edulib.ru – сайт Центральной библиотеки образовательных ресурсов.

2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

3. <http://www.auditorium.ru> – сайт «Российское образование».

4. <http://www.rating.fio.ru> – сайт Федерации Интернет-образования.

5. <http://www.netlibrary.com> – Сетевая библиотека.

6. <http://www.rsl.ru> – Российская Государственная библиотека.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. Anaconda 3.
3. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.

Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

Электронно-библиотечная система «IPRbooks».

Электронно-библиотечная система «Znanium»

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины отводится 9 часа аудиторных занятий и 27 часа самостоятельной работы.

На лекционных занятиях преподаватель объясняет материал, предлагает задания, контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения. Если полученных в аудитории знаний окажется недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочесть лекцию или соответствующую литературу, просмотреть практикум с разобранными примерами. После получения задания, студент защищает его преподавателю в назначенное время.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование, размещенное в аудиториях для проведения лекционных по дисциплине:

Моноблоки Lenovo C360G-i34164G500UDK – 20 шт;

Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 – 1 шт;

Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, 50 см, размер рабочей области 236x147 см – 1 шт;

Акустическая система для потолочного монтажа с низким профилем, Extron SI 3CT LP (пара) – 3 шт;

Документ-камера Avervision CP355AF – 1 шт;

ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716CCBA – 1 шт;

Сетевая видеочкара Multipix MP-HD718 – 1 шт.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПАСПОРТ ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знает	основы современных аналитических, вычислительных и экспериментальных методов исследования в области прикладной механики
	Умеет	применять аналитические и экспериментальные методы исследования, а также средства компьютерного моделирования и конечно-элементного анализа в области прикладной механики
	Владеет	умением грамотно сочетать аналитические и экспериментальные методы исследования, а также средства компьютерного моделирования и конечно-элементного анализа для эффективного решения задач в области прикладной механики
ПК-3 способностью критически анализировать	Знает	основную проблематику задач прикладной механики с учетом потребностей

современные проблемы прикладной механики с учётом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты		промышленности и современных тенденций развития технологий, и адекватные методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики
	Умеет	критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
	Владеет	способностью научно грамотно ставить задачи и разрабатывать программу исследования с учетом мировых тенденций развития техники и технологий, выбирать адекватные способы и методы решения, анализа и интерпретации с целью эффективного решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики

Контроль достижений целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Темы лекций 1-2	ОПК-2 ПК-,3	знает	Контрольный опрос (УО-1)	Вопросы 1-7
			Умеет	Доклад (УО-3)	
			владеет		
2	Темы лекций 3-5	ОПК-2 ПК-3	знает	Контрольный опрос (УО-1)	Вопросы 8-16
			Умеет	Доклад (УО-3)	
			владеет		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знает	основы современных аналитических, вычислительных и экспериментальных методов исследования в области прикладной механики	Знание методов математической обработки и способов представления результатов научно-исследовательских работ и выполняемых проектов	Способность сформулировать и описать методы математической обработки и способы представления полученных теоретических и экспериментальных результатов
	Умеет	применять аналитические и экспериментальные методы исследования, а также средства компьютерного моделирования и конечно-элементного анализа в области прикладной механики	Умение применять методы конечно-элементного моделирования к решению задач прикладной механики	Способность обрабатывать, анализировать и оценивать результаты научно-исследовательских работ и экспериментов
	Владеет	умением грамотно сочетать аналитические и экспериментальные методы исследования, а также средства компьютерного моделирования и конечно-элементного анализа для эффективного решения задач в области прикладной механики	Владение современными информационными технологиями для выбора метода решения задач в области прикладной механики и представления результатов	Способность использовать современные информационные технологии в области компьютерного моделирования для получения и представления результатов исследований в области прикладной механики
ПК-3 способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учётом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные	Знает	основную проблематику задач прикладной механики с учетом потребностей промышленности и современных тенденций развития технологий, и адекватные методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики	знание проблематики задач прикладной механики, потребностей промышленности, мировых тенденций развития	способность сформулировать основные понятия и определения, проблемы и мировые тенденции развития прикладной механики
	Умеет	критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать,	умение критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учётом потребностей промышленности, предлагать программу исследования, ставить задачи и выбирать методы решения.	способность критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учётом потребностей промышленности, способность предлагать программу исследования, ставить задачи и выбирать методы решения

результаты		интерпретировать, представлять и применять полученные результаты		
	Владеет	способностью научно грамотно ставить задачи и разрабатывать программу исследования с учетом мировых тенденций развития техники и технологий, выбирать адекватные способы и методы решения, анализа и интерпретации с целью эффективного решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики	владение методами построения адекватных математических моделей владение методами конечно-элементного моделирования задач прикладной механики	способность построения адекватных математических моделей исследуемых процессов и систем, способность применять методы конечно-элементного моделирования в задачах прикладной механики для решения, анализа и интерпретации результатов

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
результатов освоения дисциплины**

Оценочные средства для текущей аттестации

**Вопросы для собеседований по дисциплине «Оптимизация
технологических процессов на основе Big Data»**

Занятия 1 – 2

1. Основные архитектуры и виды нейронных сетей для анализа данных: слоистые, полносвязные, сигмоидные, монотонные; нейросети с учителем и без учителя, Хопфилда, Кохонена

2. Элементы нейросетей: синапс или линейная связь, нелинейный элемент или функция активации, точка ветвления, сумматоры - простой, адаптивный,

неоднородный, квадратичный

3. Биологический нейрон

4. Режимы работы нейросетей (операции с нейросетями)

5. Типы нелинейных функций

6. Входные и выходные сигналы, функционирование, обучение, тестирование, оценивание

7. Обучение и оптимизация технологического процесса. Методы обучения: градиентный, случайный, партан и др. квазиньютоновский и сопряженных градиентов; одномерная оптимизация

Занятия 3 – 5

8. Обучаемые нейросети. Обучение по примерам технологических процессов

9. Значимость параметров и сигналов

10. Контрастирование

11. Предобработка, её виды: Перемасштабирование, Нормализация, Стандартизация

12. Задачи для нейросетей: задачи оптимизации

13. Оценка работы сети

14. Архитектуры нейроимитаторов: элементы нейрокомпьютера или нейроимитатора

15. Постановка задачи для обучения НС; методика сбора и организации данных о технологическом процессе

16. Аппроксимация и основные теоремы: Вейерштрасса, Стоуна, Обобщённая

Критерии оценки:

✓ 100 – 85 баллов выставляется студенту, если его ответ показывает прочные знания теоретических основ изучаемого курса, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение обосновать применение определённых вычислительных методов с точки зрения их погрешности.

✓ 85 – 76 баллов выставляется студенту, если его ответ, обнаруживающий прочные знания теоретических основ данного курса, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; демонстрирует владение терминологическим аппаратом; умение обосновать применение

определённых вычислительных методов с точки их погрешности для решения математических задач, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

✓ 75 – 61 балл выставляется студенту, если его ответ, свидетельствующий, в основном, о знании основных положений теоретических основ данного курса, демонстрирует недостаточную глубину и полноту раскрытия темы, недостаточно свободное владение монологической речью, нарушения логичности и последовательности ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

✓ 60 – 50 баллов выставляется студенту, если его ответ, обнаруживающий незнание основных положений теоретических основ данного курса, отличается неглубоким раскрытием темы; слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Темы докладов

1. Большие данные в MATLAB.
2. Работа с большими данными в памяти с помощью PCT и MDCS.
3. Функция plot (Big) для визуализации больших наборов данных
4. Использование memmapfile для навигации по большим двоичным файлам.
5. Работа с «действительно большими» изображениями: блочная обработка.
6. Поточковая обработка в MATLAB с помощью системных объектов.
7. Поточковая обработка данных в MATLAB.
8. Использование распределенных массивов для работы с большими матрицами.
9. Решение крупномасштабных задач линейной алгебры с помощью конструкции SPMD и распределенных массивов.

Критерии оценки докладов

✓ 100-85 баллов выставляется студенту, если его доклад показывает прочные знания основных положений изучаемого раздела по теме доклада, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, если его ответ, обнаруживающий прочные знания основных положений изучаемого раздела по теме доклада, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в докладе.

✓ 75-61 балл выставляется студенту, если его ответ, свидетельствующий в основном о знании основных положений изучаемого раздела по теме доклада, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если его ответ, обнаруживающий незнание процессов основных положений изучаемого раздела по теме доклада, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень типовых зачетных вопросов

1. Основные архитектуры и виды нейронных сетей для анализа данных: слоистые, полносвязные, сигмоидные, монотонные; нейросети с учителем и без учителя, Хопфилда, Кохонена
2. Элементы нейросетей: синапс или линейная связь, нелинейный элемент или функция активации, точка ветвления, сумматоры - простой, адаптивный, неоднородный, квадратичный
3. Биологический нейрон
4. Режимы работы нейросетей (операции с нейросетями)
5. Типы нелинейных функций
6. Входные и выходные сигналы, функционирование, обучение, тестирование, оценивание
7. Обучение и оптимизация технологического процесса. Методы обучения: градиентный, случайный, партан и др. квазиньютоновский и сопряженных градиентов; одномерная оптимизация
8. Обучаемые нейросети. Обучение по примерам технологических процессов
9. Значимость параметров и сигналов
10. Контрастирование
11. Предобработка, её виды: Перемасштабирование, Нормализация, Стандартизация
12. Задачи для нейросетей: задачи оптимизации
13. Оценка работы сети
14. Архитектуры нейроимитаторов: элементы нейрокомпьютера или нейроимитатора

15. Постановка задачи для обучения НС; методика сбора и организации данных о технологическом процессе

16. Аппроксимация и основные теоремы: Вейерштрасса, Стоуна, Обобщённая

Критерии выставления зачёта студенту по дисциплине «Оптимизация технологических процессов на основе Big Data»:

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100 - 60	«зачтено»	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил учебный материал по дисциплине, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.
59 и менее	«не зачтено»	Выставляется студенту, который не знает значительной части учебного материала по дисциплине, допускает существенные ошибки и который не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине