



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.



УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента компьютерно-интегрированных производственных систем

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, имеющихся данных 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](http://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 видеочка 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»:**

<b>Баллы (рейтингов ой оценки)</b>	<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>100 - 60</b>	<b>«зачтено»</b>	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.
<b>59 и менее</b>	<b>«не зачтено»</b>	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