

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология машиностроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	3	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

15.03.01 Машиностроение

год набора группы: 2026

Программу составили:

Кафедра Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы
Логунова Татьяна Викторовна, к.т.н., доцент

Кафедра Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы
Щербакова Лидия Викторовна, к.т.н., доцент

Кафедра Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы
Садырова Айганыш Кылычбековна, преподаватель

Кафедра Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы
Зими́на Дина Викторовна, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности

ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

информационный процесс в автоматизированных системах, понятие об информационных технологиях;

общий состав мировых направлений в цифровом производстве;

основы компьютерных коммуникаций, современные технические средства обмена данных;

понимание архитектуры фабрик будущего и виртуальных фабрик;

угрозы кибербезопасности, их анализ, методы защиты информации;

формализации задач и использование программного инструментария для их реализации;

умения:

выбирать адекватный метод решения задач в профессиональной области с использованием информационных технологий;

применение компьютерного инжиниринга в цифровом проектировании при решении поставленных задач;

обработка числовых данных и сигналов датчиков с использованием информационных технологий;

внедрение инновационных технологий в производственный процесс;

составление алгоритмов решения задач производства, используя новейшие цифровые разработки;

выбрать методы обеспечения кибербезопасности в профессиональной среде;

навыки:

самостоятельной работы в среде операционной системы, обработки запросов и информации с использованием прикладного программного обеспечения;.

ПК-93

знания:

Принципы работы цифровой экономики;.

умения:

Проведение имитационного моделирования;.

навыки:

Использование алгоритмов оптимизации;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-14 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ОПК-4 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- ПК-94 — Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-2	ПК-93
2	3	Раздел 1. Промышленные революции в производстве. 1.1. Промышленные революции. 1.2. Мировые инициативы и программы, направленные на цифровизацию производства. 1.3. Современные ИТ в промышленности и бизнесе. 1.4. Межотраслевые цифровые платформы. Типизация цифровых платформ. 1.5. Концепция фабрик будущего. 1.6. Архитектура фабрик будущего. 1.7. Компьютерный инжиниринг. Возможности цифрового проектирования.	40	10	6	4	30	30	30
2	3	Раздел 2. Цифровые трансформации в современном информационном обществе. 2.1 Цифровые двойники 2.2 Построение цифровой фабрики 2.3 Обзор аддитивных технологий 2.4 Аддитивные технологии. 3Д печать 2.5 Композитные материалы, мета и наноматериалы, суперсплавы для аддитивных технологий 2.6 Цифровая трансформация 2.7 Интернет-вещей и технологии работы с большими данными.	40	15	7	8	25	30	30
2	3	Раздел 3. Информационные инновации и технологии. 3.1 Облачные технологии 3.2 Системы управления цифровой компанией 3.3 Концепция Умной фабрики. Системы управления умным производством 3.4 Введение в робототехнику 3.5 Концепция виртуальной фабрики. Построение логистических цепей для виртуальной фабрики 3.6 Кибербезопасность 3.7 Влияние ИТ на экологию, образование, социальные риски.	28	9	4	5	19	40	40
Всего за 3 семестр			108	34	17	17	74	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Промышленные революции в производстве.	Промышленные революции, их влияние на экономику стран и промышленности в целом. Рассмотрение применения современных ИТ в промышленности и бизнесе.	4
2	Раздел 2. Цифровые трансформации в современном информационном обществе.	Более глубокое ознакомление с основными ИТ (Цифровые двойники, аддитивные технологии, интернет-вещей и технологии работы с большими данными).	8
3	Раздел 3. Информационные инновации и технологии.	Рассмотрение основных аспектов фабрик будущего, их безопасности, как экологической, так и информационной	5
Всего за 3 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Промышленные революции в производстве.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, подготовка к тестированию №1	15
2		Подготовка к выполнению и защите практического задания 1	15
3	Раздел 2. Цифровые трансформации в современном информационном обществе.	Подготовка к выполнению и защите практического задания 2	12
4		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, подготовка к тестированию №2	13
5	Раздел 3. Информационные инновации и технологии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой	9

		литературе, подготовка к тестированию №3	
6		Подготовка к выполнению и защите практического задания 3	10
Всего за 3 семестр			74

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3				Докл		ДР			Докл	ДР					Реф	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Докл – доклад;
- Реф – реферат;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- доклад;
- реферат.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Системы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
2. . Системы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 50 экз.
3. А. А. Жданов. . Автономный искусственный интеллект. М.: Лаборатория знаний, 2020, эл. рес.
4. А. В. Чекмарёв. . Управление ИТ-проектами и процессами. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
5. А. И. Белоус, В. А. Солодуха. . Основы кибербезопасности. Стандарты, концепции, методы и средства обеспечения. М.: Техносфера, 2021, 25 экз.
6. А. И. Белоус, В. А. Солодуха. . Основы кибербезопасности. Стандарты, концепции, методы и средства обеспечения. Москва: Техносфера, 2021, эл. рес.
7. А. И. Горунев. . Аддитивные технологии и материалы. КазаньБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
8. А. Л. Магазинникова. . Основы цифровой обработки сигналов. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
9. Е. И. Юревич. . Основы робототехники. СПб.: БХВ-Петербург, 2007, 41 экз.
10. М. Ф. Меняев. . Цифровая экономика на предприятии. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020, 15 экз.
11. М. Ф. Меняев. . Цифровая экономика на предприятии. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020, эл. рес.
12. П. П. Серебrenицкий. . Аддитивные технологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;;
2. <http://library.voenmeh.ru/> — Р“Р»Р°РІРSP°СІЃ; — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. Дисциплина реализуется на факультете *Н Робототехника и инновационная инженерия* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;

ПК-93 Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с информационными технологиями и их внедрением в цифровое пространство.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- доклад;
- реферат.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Промышленные революции в производстве.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, подготовка к тестированию №1	А. В. Чекмарёв. . Управление ИТ-проектами и процессами: Москва: Юрайт, 2020 (2) А. Л. Магазинникова. . Основы цифровой обработки сигналов: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-2) М. Ф. Меняев. . Цифровая экономика на предприятии: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020 (1)	15
Подготовка к выполнению и защите практического задания 1	М. Ф. Меняев. . Цифровая экономика на предприятии: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020 (1)	15
Итого по разделу 1		30
Раздел 2. Цифровые трансформации в современном информационном обществе.		
Подготовка к выполнению и защите практического задания 2	П. П. Серебrenицкий. . Аддитивные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2) А. А. Жданов. . Автономный искусственный интеллект: М.: Лаборатория знаний, 2020 (1, 3)	12
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, подготовка к тестированию №2	А. И. Горунув. . Аддитивные технологии и материалы: КазаньБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (3) . Системы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (2) . Системы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (2)	13
Итого по разделу 2		25
Раздел 3. Информационные инновации и технологии.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, подготовка к тестированию №3	Е. И. Юревич. . Основы робототехники: СПб.: БХВ-Петербург, 2007 (1) А. И. Белоус, В. А. Солодуха. . Основы кибербезопасности. Стандарты, концепции, методы и средства обеспечения: М.: Техносфера, 2021 (2)	9
Подготовка к выполнению и защите практического задания 3	А. И. Белоус, В. А. Солодуха. . Основы кибербезопасности. Стандарты, концепции, методы и средства обеспечения: Москва: Техносфера, 2021 (2)	10
Итого по разделу 3		19

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- доклад;
- реферат;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Доклад

Доклады по разделам дисциплины предоставляются в письменной форме (печатной). Основная задача работы над докладом – углубленное изучение определенной проблемы дисциплины, получение более полной информации по какому-либо ее разделу.

Каждый обучающийся должен сделать не менее двух докладов в семестре. Объем доклада – не менее 8 стр. Обязательно использование не менее 5 отечественных и/или иностранных источников, опубликованных в последние 10 лет. Обязательно использование электронных ресурсов.

Процедура защиты доклада проходит в форме устного выступления с последующим групповым обсуждением и ответами на вопросы.

Темы докладов размещены в УМК дисциплины.

Критерии оценивания

В ходе защиты доклад оценивается по 10-тибалльной шкале на основании следующих критериев

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы - 2 балла (полное соответствие), 1 балл (имеются недочеты), 0 баллов (грубые отступления от темы);
- постановка проблемы, корректное изложение предлагаемых решений, их теоретическое обоснование и объяснение - 3 балла (корректно), 2 балла (имеются отдельные недочеты), 1 балл (отдельные недочеты, недостаточно обоснованные решения), 0 баллов (фактические ошибки, отсутствие обоснования);
- логичность и последовательность в изложении материала - 1 балл (логично, последовательно), 0 баллов (логика или последовательность нарушены);
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса - 1 балл (вопрос освещен полностью), 0 баллов (освещение вопроса не полно, отсутствуют необходимые обобщения и заключения);
- обоснованность выводов - 1 балл (выводы обоснованы корректно), 0 баллов (выводы обоснованы недостаточно);
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы, соблюдение объема, шрифтов, интервалов и т.д.) - 2 балла (полное соответствие требованиям), 1 балл (имеются недочеты в оформлении), 0 (оформление не соответствует требованиям).

Оценка «зачтено» - 6-10 баллов

Оценка «не зачтено» - 0-5 баллов

В случае, если сумма баллов менее 5, доклад подлежит доработке и повторной защите.

Реферат

Подготовка и защита реферата

Реферат выполняется на практических занятиях и в часы самостоятельной работы магистранта.

Объем реферата – не менее 10 стр. Обязательно использование не менее 5 отечественных и/или иностранных источников, опубликованных в последние 10 лет. Обязательно использование электронных ресурсов.

Процедура защиты реферата проходит в форме выступления с устной презентацией результатов с последующим групповым обсуждением и ответов на вопросы преподавателя.; требования, предъявляемые к обучающимся в ходе защиты: полнота изложения основных вопросов реферата, соблюдение регламента, использование компьютерных презентаций, корректность ведения дискуссии.

Критерии оценивания

- В ходе защиты реферат оценивается по 10-тибалльной шкале на основании следующих критериев
- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы - 2 балла (полное соответствие), 1 балл (имеются недочеты), 0 баллов (грубые отступления от темы);
 - постановка проблемы, корректное изложение предлагаемых решений, их теоретическое обоснование и объяснение - 3 балла (корректно), 2 балла (имеются отдельные недочеты), 1 балл (отдельные недочеты, недостаточно обоснованные решения), 0 баллов (фактические ошибки, отсутствие обоснования);
 - логичность и последовательность в изложении материала - 1 балл (логично, последовательно), 0 баллов (логика или последовательность нарушены);
 - способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса - 1 балл (вопрос освещен полностью), 0 баллов (освещение вопроса не полно, отсутствуют необходимые обобщения и заключения);
 - обоснованность выводов - 1 балл (выводы обоснованы корректно), 0 баллов (выводы обоснованы недостаточно);
 - правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы, соблюдение объема, шрифтов, интервалов и т.д.) - 2 балла (полное соответствие требованиям), 1 балл (имеются недочеты в оформлении), 0 (оформление не соответствует требованиям).

Оценка «зачтено» - 6-10 баллов

Оценка «не зачтено» - 0-5 баллов

В случае, если сумма баллов менее 5, реферат подлежит доработке и повторной защите.

Зачет

Зачет ставится в соответствии с заработанными баллами на защите реферата.

Оценка «зачтено» - 6-10 баллов

Оценка «не зачтено» - 0-5 баллов

В случае, если сумма баллов менее 5, реферат подлежит доработке и повторной защите.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-2	ПК-93	
2	3	Раздел 1. Промышленные революции в производстве.	40	10	6	4	30	30	30	Доклад
2	3	Раздел 2. Цифровые трансформации в современном информационном обществе.	40	15	7	8	25	30	30	Доклад
2	3	Раздел 3. Информационные инновации и технологии.	28	9	4	5	19	40	40	Доклад, Реферат
Всего за 3 семестр			108	34	17	17	74	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОПК-2 - Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Термин	Определение
1. Предиктивное обслуживание (PdM)	A) Динамическая виртуальная копия объекта, обновляемая в реальном времени
2. Цифровой двойник (Digital Twin)	B) Система, предсказывающая отказы оборудования на основе данных и моделей
3. Метод конечных элементов (МКЭ)	C) Численный метод для решения задач механики деформируемого тела D) Концепция интеллектуального производства с использованием IoT, AI и цифровых двойников

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой тип моделирования в Ansys чаще всего используется для прогнозирования усталости металлических конструкций?

Варианты ответов:

A) CFD (Computational Fluid Dynamics) — моделирование гидродинамики.

B) FEA (Finite Element Analysis) — метод конечных элементов.

C) EMA (Electromagnetic Analysis) — электромагнитный анализ.

D) RBD (Rigid Body Dynamics) — динамика твёрдого тела.

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что означает термин "предиктивная аналитика" в контексте цифровизации промышленности?

Варианты ответов:

A) Это система штрафов за неправильные прогнозы.

B) Это анализ данных и моделирование для предсказания возможных отказов оборудования до их возникновения.

C) Это отчёт о выполнении плана производства за прошлый квартал.

D) Это визуализация данных в реальном времени без прогнозирования.

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из этих утверждений верны для предиктивного обслуживания (Predictive Maintenance) на основе данных и моделирования?

Варианты ответов:

A) Требуется только ретроспективный анализ данных.

B) Использует датчики IoT и математические модели для прогноза износа.

C) Позволяет сократить незапланированные простои оборудования.

D) Заменяет все плановые ремонты.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из следующих технологий относятся к инструментам цифровизации промышленности?

Варианты ответов:

A) Системы PLM (Product Lifecycle Management).

B) МКЭ-моделирование (Ansys, Abaqus).

C) Блокчейн для финансовых транзакций.

D) Цифровые двойники (Digital Twins).

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что такое "Индустрия 4.0" и какие технологии в нее включаются?

№ 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какие принципы кибербезопасности особенно важны при цифровизации промышленных отраслей?

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность разработки гибридной модели для прогноза остаточного ресурса турбины.

Условие:

Для газотурбинной установки необходимо создать модель, сочетающую:

- Физические принципы работы (уравнения термодинамики)
- Данные с датчиков за 5 лет эксплуатации
- Результаты МКЭ-анализа термических напряжений

Задача:

Установите правильный порядок этапов создания гибридной модели:

1. Калибровка физической модели на исторических данных
2. Обучение нейросети предсказывать деформации лопаток
3. Интеграция уравнений теплообмена в вычислительный алгоритм
4. Валидация на данных с аналогичных турбин
5. Создание цифрового двойника с обратной связью в реальном времени
6. Оптимизация гиперпараметров машинного обучения

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой стандарт лежит в основе концепции "Индустрия 4.0", тесно связанной с цифровизацией промышленности?

Варианты ответов:

A) ГОСТ Р 34.201-2021.

B) ISO 9001.

C) IEC 62264 (стандарт интеграции ERP и MES-систем).

D) IEEE 802.11 (Wi-Fi).

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных процессов можно моделировать в Ansys?

Варианты ответов:

А) Теплообмен в радиаторе электронного устройства.

В) Динамика жидкости в трубопроводе (CFD).

С) Экономическая эффективность производства.

Д) Распределение напряжений в сварном шве.

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

**Этап работы в
Ansys**

Описание этапа

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. Построение геометрии | А) Разбиение модели на конечные элементы (тетраэдры, гексаэдры) |
| 2. Генерация сетки | В) Проверка адекватности модели на экспериментальных данных |
| 3. Задание граничных условий | С) Создание 3D-модели детали в DesignModeler/SpaceClaim |
| | Д) Приложение сил, закреплений и температурных воздействий |

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность решения задачи теплопередачи в Ansys. Установите правильный порядок действий при моделировании теплопередачи в электронном устройстве с помощью Ansys:

1. Задание коэффициента теплопроводности материалов
2. Визуализация температурных полей
3. Построение 3D-геометрии корпуса и компонентов
4. Назначение граничных условий (тепловой поток, конвекция)
5. Генерация сетки
6. Запуск расчёта и проверка сходимости

ПК-93 - Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте задачи МО и их определения:

1. Классификация
2. Кластеризация
3. Прогнозирование

А. На основе входных данных, описывающих некий объект, выделить кластер признаков объекта, который позволит оптимально определить локальное состояние объекта

Б. На основе полученного массива входных данных уменьшить число признаков, отбрасывая или объединяя часть из них, так, чтобы из оставшихся признаков можно было бы вывести такой же результат

В. На основе обучающего набора данных сформировать уравнение, позволяющее при использовании входных данных в качестве значений признаков получить корректный результат

Г. На основе входных данных, описывающих группу объектов, отнести каждый объект к одному из заранее неопределённых классов

Д. На основе входных данных, описывающих некий объект, отнести данный объект к одному из заранее определённых классов

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Обучение с учителем
2. Обучение без учителя

А Модель машинного обучения с полным набором размеченных данных.

Б Модель, где агент совершает действия в окружающей среде, чтобы максимизировать награду.

В Модель, где алгоритмы обучения извлекают структуру из данных без разметки.

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

... — это задача прогнозирования метки с действительным значением (часто называют также целевым значением) для образца без метки.

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

$$\Pr(X = x|Y = y) = \frac{\Pr(Y = y|X = x)\Pr(X = x)}{\Pr(Y = y)}$$

Что это за теорема?

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите понятия в нужном порядке от общего к частному.

1. Машинное обучение
2. Искусственный интеллект
3. Искусственная нейронная сеть

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите по порядку этапы метода главных компонент:

1. Выделение «главных компонент»
2. Сортировка «главных компонент»
3. Построения матрицы преобразования признаков
4. Построение ковариационной матрицы
5. Отбрасывание «незначимых» компонент

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В какой задаче модель возвращает идентификатор кластера для каждого вектора признаков в наборе данных?

- кластеризации;
- уменьшения размерности;
- выявления аномалий;
- регрессии

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Набор признаков в датасете называется...

1. Обучающий набор
2. Входные данные
3. Размерность
4. Объект

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Для обучения выбран датасет капибар. В данном датасете отсутствуют значения веса у трех зверьков, значения роста приведены в символах, а вес не соответствует реальным значениям, потому что по ошибке попал из датасета попугаев.

Перечислите все критерии, которым не соответствует такой датасет.

1. Достоверность
2. Корректность формата и структуры
3. Полнота
4. Корректность значений

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выберите все недостатки языка Python:

1. Низкая скорость выполнения относительно компилируемых языков
2. Невозможность системного программирования
3. Проблемы, связанные с динамической типизацией
4. Сложная интеграция новых модулей и компонентов

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какая задача НЕ решается обучением без учителя?

1. Прогнозирование
2. Классификация
3. Кластеризация
4. Поиск аномалий

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Эта задача лежит в основе распознавания лиц.

1. Классификация
2. Аппроксимация
3. Понижение размерности
4. Кластеризация

№ 13 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что является одной из первых моделей нейронных сетей, которая была реализована в середине XX века?

1. Персептрон
2. Простой нейрон
3. Аксон
4. Ни один из перечисленных

№ 14 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Генерация изображений искусственной нейронной сетью относится к задаче...

1. Классификации
2. Аппроксимации
3. Прогнозирования
4. Нет правильного ответа

№ 15 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В каких задачах возвращается действительное число, которое намного превышает значение «типичного» образца в наборе данных?

1. Планирование и управление
2. Поиск аномалий
3. Моделирование статистического распределения данных
4. Понижение размерности