

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Методические указания
к самостоятельной работе студентов**

По дисциплине: ФТД.03 Промышленные цифровые технологии
указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

Для направления подготовки (специальности)
21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
код направления (специальности)

Физические процессы нефтегазового производства
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника,
уровень подготовки горный инженер (специалист)
(указывается классификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра-разработчик: Автоматики и вычислительной техники
название кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

Составитель – Майорова Ольга Викторовна, старший преподаватель кафедры
автоматики и вычислительной техники

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	2
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	3
СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	6
Тема 1. Ключевые мировые тренды в области развития высокотехнологичной промышленности. Программы развития цифровой промышленности в мире и Российской Федерации.	6
Тема 2. Цифровая промышленность. Дорожные карты развития «сквозных» цифровых технологий.	6
Тема 3. Цифровое проектирование и моделирование (SMART DESIGN). Цифровые двойники и цифровые тени. Высокопроизводительные вычисления. Робототехника и сенсорика.	7
Тема 4. Промышленный интернет. Технологии беспроводной связи. Квантовые технологии. Системы распределенного реестра.	7
Тема 5. Большие данные. Машинное обучение. Технологии виртуальной и дополненной реальности. Искусственный интеллект. Нейротехнологии. .	8

Общие организационно-методические указания

Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Промышленные цифровые технологии» составлены на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) *21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства*, утвержденного 12.08.2020 г. приказом Минобрнауки РФ № 981, приказа Минобрнауки РФ от 26.11.2020 № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования».

Цель дисциплины «Промышленные цифровые технологии» – формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки специалиста и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», профиля (специализации): *Физические процессы нефтегазового производства*.

Задачи дисциплины – дать необходимые знания по основам современных технологий, позволяющие успешно применять полученные знания и навыки в практической деятельности.

Методические указания содержат перечень тем для самостоятельной подготовки и их основное содержание, список рекомендуемой литературы для овладения учебным материалом.

Тематический план

Таблица 1

№ п/п	Наименование тем и содержание самостоятельной работы	Количество часов
1	2	3
1	Ключевые мировые тренды в области развития высокотехнологичной промышленности. Программы развития цифровой промышленности в мире и Российской Федерации.	11
2	Цифровая промышленность. Дорожные карты развития «сквозных» цифровых технологий.	13
3	Цифровое проектирование и моделирование (smart design). Цифровые двойники и цифровые тени. Высокопроизводительные вычисления. Робототехника и сенсорика.	11
4	Промышленный интернет. Технологии беспроводной связи. Квантовые технологии. Системы распределенного реестра.	12
5	Большие данные. Машинное обучение. Технологии виртуальной и дополненной реальности. Искусственный интеллект. Нейротехнологии.	11
Итого:		58

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Шестакова, Е. Б. Цифровые технологии в строительстве : учебное пособие / Е. Б. Шестакова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-4497-1517-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117866.html> (дата обращения: 12.02.2022).
2. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Л. Сотник. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102054.html> (дата обращения: 12.02.2022).
3. Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети : учебное пособие / А. И. Павлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 190 с. — ISBN 978-5-4497-1165-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108228.html> (дата обращения: 12.02.2022).
4. Новые механизмы в современной робототехнике / Г. В. Рашоян, В. А. Глазунов, С. В. Хейло [и др.] ; под редакцией В. А. Глазунова. — Москва : Техносфера, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-94836-537-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93375.html> (дата обращения: 12.02.2022).
5. Смарт-технологии в управлении человеческими ресурсами и данными о людях : учебное пособие / Р. А. Долженко, Н. В. Тонких, Е. Е. Лагутина [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 141 с. — ISBN 978-5-4497-1178-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118883.html> (дата обращения: 12.02.2022).
6. Петрухнова, Г. В. Введение в распределенные системы : учебное пособие / Г. В. Петрухнова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 81 с. — ISBN 978-5-7731-0925-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111462.html> (дата обращения: 12.02.2022).
7. Кузовкова, Т. А. Основы цифровой экономики : учебное пособие для бакалавров / Т. А. Кузовкова, О. И. Шаравова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-4497-1556-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118881.html> (дата обращения: 12.02.2022).

Дополнительная литература

8. Gartner Glossary: Hype Cycle [Электронный ресурс]: Gartner – Электрон. текст. – режим доступа: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/hype-cycle>

9. Новая парадигма цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения. [Электронный ресурс]: Центр компьютерного инжиниринга СПбПУ – Электрон. текст – режим доступа: <http://fea.ru/news/6721>, свободный.
10. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 года № 203. <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201705100002.pdf>
11. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года. – Электрон. текст – режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf>
12. Паспорт федерального проекта «Цифровые технологии» – Электрон. текст – режим доступа: (<https://digital.gov.ru/uploaded/files/pasport-federalnogo-proekta-tsifrovyye-tehnologii.pdf>)
13. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии» – Электрон. текст – режим доступа: (<https://digital.gov.ru/ru/documents/6662/>)
14. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект» – Электрон. текст – режим доступа: (<https://digital.gov.ru/ru/documents/6658/>)
15. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Компоненты робототехники и сенсорики» – Электрон. текст – режим доступа: (<https://digital.gov.ru/ru/documents/6666/>)
16. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Системы распределенного реестра» – Электрон. текст – режим доступа: (<https://digital.gov.ru/ru/documents/6670/>)
17. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Технологии беспроводной связи» – Электрон. текст – режим доступа: (<https://digital.gov.ru/ru/documents/6674/>)
18. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Квантовые технологии» – Электрон. текст – режим доступа: (<https://digital.gov.ru/ru/documents/6650/>)
19. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Технологии виртуальной и дополненной реальности» – Электрон. текст – режим доступа: (<https://digital.gov.ru/ru/documents/6654/>)

Содержание и методические указания к изучению тем дисциплины

Тема 1. Ключевые мировые тренды в области развития высокотехнологичной промышленности. Программы развития цифровой промышленности в мире и Российской Федерации.

В результате изучения данной темы учащийся должен:

Знать:

- понятие высокотехнологичной промышленности;
- программы развития цифровой промышленности в мире и Российской Федерации.

Уметь:

- определять ключевые мировые тренды в области развития высокотехнологичной промышленности.

Содержание темы:

Высокотехнологичная промышленность. Ключевые мировые тренды в области развития высокотехнологичной промышленности. Программы развития цифровой промышленности в мире и Российской Федерации.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что относится к понятию «высокотехнологичная промышленность»?
2. Что относится к общемировым трендам?
3. Что такое «вертикальная интеграция»?
4. Что такое «Индустрия 4.0»? Каковы ее особенности?
5. Перечислите примеры высокотехнологичных отраслей промышленности в России.
6. Что входит в состав национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»?

Тема 2. Цифровая промышленность. Дорожные карты развития «сквозных» цифровых технологий.

В результате изучения данной темы учащийся должен:

Знать:

- основные понятия цифровой промышленности;
- понятие «сквозных» цифровых технологий.

Уметь:

- перечислить и описать существующие «сквозные» цифровые технологии.

Содержание темы:

Цифровая промышленность. «Сквозные» цифровые технологии: понятие, содержание, дорожные карты развития.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое «цифровая промышленность»?
2. Перечислите «сквозные» цифровые технологии, дайте краткую характеристику каждой из них.

Тема 3. Цифровое проектирование и моделирование (smart design). Цифровые двойники и цифровые тени. Высокопроизводительные вычисления. Робототехника и сенсорика.

В результате изучения данной темы учащийся должен:

Знать:

- основные понятия цифрового проектирования и моделирования;
- понятия «цифровые двойники» и «цифровые тени»;
- понятие «высокопроизводительные вычисления»;
- основные понятия робототехники и сенсорики.

Уметь:

- найти необходимую информацию по вопросам применения цифрового проектирования и моделирования в своей будущей профессиональной деятельности;
- найти необходимую информацию по вопросам применения робототехники и сенсорики в своей будущей профессиональной деятельности.

Содержание темы:

Цифровое проектирование. Цифровое моделирование (smart design). Цифровые двойники и цифровые тени. Высокопроизводительные вычисления. Робототехника и сенсорика.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что понимается под термином «Цифровое проектирование»?
2. Что понимается под термином «Цифровое моделирование»?
3. В чем заключается отличие терминов «Цифровые двойники» и «Цифровые тени»?
4. Что понимается под термином «Высокопроизводительные вычисления»?
5. Что входит в направление «Робототехника и сенсорика»?

Тема 4. Промышленный интернет. Технологии беспроводной связи. Квантовые технологии. Системы распределенного реестра.

В результате изучения данной темы учащийся должен:

Знать:

- понятие «Промышленный интернет»;
- понятие «Технологии беспроводной связи»;
- понятие «Квантовые технологии»;

- понятие «Системы распределенного реестра».

Уметь:

- найти необходимую информацию по вопросам применения перечисленных выше технологий в своей будущей профессиональной деятельности.

Содержание темы:

Промышленный интернет. Технологии беспроводной связи. Квантовые технологии. Системы распределенного реестра.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что понимается под термином «Промышленный интернет»?
2. Что понимается под термином «Технологии беспроводной связи»?
3. Что понимается под термином «Квантовые технологии»?
4. Что понимается под термином «Системы распределенного реестра»?

Тема 5. Большие данные. Машинное обучение. Технологии виртуальной и дополненной реальности. Искусственный интеллект. Нейротехнологии.

В результате изучения данной темы учащийся должен:

Знать:

- понятие больших данных и области их применения;
- понятие машинного обучения и области его применения;
- технологии виртуальной и дополненной реальности, технические и программные средства их реализации;
- понятие искусственного интеллекта, основные направления в данной области;
- понятие нейротехнологий и примеры их применения.

Содержание темы:

Большие данные. Машинное обучение. Технологии виртуальной и дополненной реальности. Искусственный интеллект. Нейротехнологии

Вопросы для самоконтроля:

1. Что понимается под термином «Большие данные»?
2. Что понимается под термином «Машинное обучение»?
3. В чем заключается отличие технологии виртуальной реальности от технологии дополненной реальности?
4. Что понимается под термином «Искусственный интеллект»?
5. Перечислите основные направления в области искусственного интеллекта.
6. Что понимается под термином «Нейротехнологии»?