

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»

ОДОБРЕНО
решением ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева
Протокол от «25» мая 2022 г.
№ 10



И.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева

УТВЕРЖДАЮ

И.В. Воротынцев

« 25 » мая 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«Информационные технологии и инструменты цифровизации
химических производств»

Наименование программы

Объем: 256 академических часов

Москва 2022

Разработчики:

Дударов Сергей Павлович, к.т.н., доцент, декан факультета цифровых технологий и химического инжиниринга;

Хованская Елена Александровна, к.п.н., доцент, заместитель директора Международной академии бизнеса Mendeleev;

Лебедев Игорь Витальевич, к.т.н. старший преподаватель, научный сотрудник кафедры информационных компьютерных технологий

Красильников Игорь Владимирович, к.т.н., доцент кафедры информационных компьютерных технологий;

Крашенинников Роман Сергеевич, программист I категории отдела разработки и внедрения АИС РХТУ им. Д.И. Менделеева, ведущий программист кафедры информационных компьютерных технологий

Папаев Павел Леонидович, к.т.н., доцент кафедры информационных компьютерных технологий;

Озроков Ахмед Хамзатович, ассистент кафедры инженерного проектирования технологического оборудования;

Дементенко Андрей Владимирович, ассистент кафедры кибернетики химико-технологических процессов.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 13.05.2021 № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030»;
- Приказ Минздравсоцразвития России от 26.08.2010 № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»;
- Приказ Министерства образования и науки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Стратегия цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования Российской Федерации, утвержденная Минобрнауки России 14 июля 2021 г.;
- Устав РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- локальные нормативные акты РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа разработана с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с направленностью программы:

- профессиональный стандарт 06.001 «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2013 № 679н;
- профессиональный стандарт 06.011 «Администратор баз данных», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.09.2014 № 647н;
- профессиональный стандарт 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2014 № 896н;
- профессиональный стандарт 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от

18.11.2014 № 893н;

– профессиональный стандарт 06.019 «Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2014 № 612н.

Программа разработана на основе требований ФГОС к результатам освоения образовательной программы:

– по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 926;

– по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929.

1.2. Категории слушателей

К освоению ДПП ПП допускаются лица, имеющие не отнесенное к ИТ-сфере высшее образование не ниже уровня бакалавриата (6-й уровень квалификации), а также лица, получающие его (студенты бакалавриата 2-го и старших курсов, студенты специалитета 3-го и старших курсов, студенты магистратуры любых курсов):

1) по направлениям подготовки высшего образования – бакалавриата:

- 04.03.01 Химия
- 05.03.06 Экология и природопользование
- 15.03.02 Технологические машины и оборудование
- 18.03.01 Химическая технология
- 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
- 19.03.01 Биотехнология
- 20.03.01 Техносферная безопасность
- 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
- 27.03.01 Стандартизация и метрология
- 27.03.05 Инноватика
- 28.03.02 Наноинженерия
- 28.03.03 Наноматериалы
- 29.03.04 Технология художественной обработки материалов
- 38.03.02 Менеджмент
- 45.03.02 Лингвистика

2) по направлениям подготовки высшего образования – магистратуры:

- 04.04.01 Химия

- 05.04.06 Экология и природопользование
 - 15.04.02 Технологические машины и оборудование
 - 18.04.01 Химическая технология
 - 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
 - 19.04.01 Биотехнология
 - 20.04.01 Техносферная безопасность
 - 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
 - 27.04.01 Стандартизация и метрология
 - 27.04.05 Инноватика
 - 27.04.06 Организация и управление наукоемкими производствами
 - 28.04.02 Наноинженерия
 - 28.04.03 Наноматериалы
 - 29.04.04 Технология художественной обработки
 - 33.04.01 Промышленная фармация
 - 38.04.02 Менеджмент
 - 27.04.05 Инноватика
 - 38.04.02 Менеджмент
 - 38.04.04 Государственное и муниципальное управление,
- 3) по специальностям высшего образования – специалитета:
- 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
 - 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
 - 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

1.3. Форма обучения и форма организации образовательной деятельности

Очная с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и электронного обучения (ЭО).

1.4. Трудоемкость обучения и режим занятий слушателей

Трудоемкость – 256 академических часов по 2 дня в неделю по 4 академических часа в течение 9 месяцев.

1.5. Форма итоговой аттестации

Итоговый квалификационный экзамен.

2. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Информационные технологии и инструменты цифровизации химических производств» является создание условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности, совершенствование имеющихся и получение новых компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в сфере информационных систем и технологий в промышленности, в том числе обрабатывающей химической промышленности, являющейся приоритетной отраслью экономики для РХТУ им. Д.И. Менделеева, успешного прохождения итоговой аттестации, включающей сдачу итогового квалификационного экзамена, и приобретение новой квалификации «Специалист по информационным системам и технологиям в промышленности».

Качественная подготовка востребованных, высококвалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области IT-отрасли, владеющих современным научным знанием, инновационными технологиями, профессиональными компетенциями в соответствии с требованиями современных стандартов.

В программе учтены требования, стоящие перед университетом по цифровой трансформации в части применения современных цифровых технологий, способствующих принятию управленческих решений на основе использования данных, в соответствии с технологическими и социально-экономическими вызовами.

построением индивидуальных образовательных траекторий.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу:

- разработка и отладка программного кода;
- проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения;
- обеспечение функционирования БД;

- выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;
- оформление и компоновка технических документов.

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности и трудовым функциям профессиональных стандартов 06.001 Программист, 06.011 Администратор баз данных, 06.015 Специалист по информационным системам, 06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий, 06.019 «Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий):

Код	Наименование видов профессиональной деятельности и профессиональных компетенций	Результаты обучения
ВПД 1. Разработка и отладка программного кода		
ПК-1.1	Применяет языки программирования (обязательная)	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные структурообразующие элементы (операторы, команды, функции) программного кода на языке высокого уровня; – основные структурообразующие элементы языка структурированных запросов SQL для обработки и управления данными. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – реализация алгоритмов программ в виде программного кода; – выделение классов, объектов, определение свойств, методов и событий с использованием объектно-ориентированного языка программирования. <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – программирование на языке высокого уровня; – применение языков программирования при создании веб-сайтов.
ПК-1.2	Применяет принципы и основы алгоритмизации (обязательная)	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории алгоритмов; – принципы объектно-ориентированного программирования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – адаптация алгоритма с учётом особенностей языка программирования; – реализация алгоритмов логического вывода в интеллектуальных системах. <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – алгоритмизация вычислительных функций и процедур; – оформление блок-схем алгоритмов программ.

ПК-1.3	Применяет СУБД (обязательная)	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – типы баз данных и особенности их организации; – модели данных. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбор СУБД для решения поставленной задачи; – реализация веб-ориентированных информационных систем на основе баз данных. <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – использования запросов к базе данных средствами СУБД; – проектирование структуры базы данных средствами СУБД.
ПК-1.4	Применяет форматы обмена данными и языки разметки	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – языки разметки для создания веб-сайтов; – форматы хранения трёхмерных цифровых объектов. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – импортирование и экспортирование данных между различными форматами; – выбор формата данных. <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – создание цифровых двойников физических трёхмерных объектов; – владение средствами трёхмерного моделирования.
ВПД 2 Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения		
ПК-2.1	Применяет стандарты и методики при оформлении программного кода	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стандартов оформления программного кода; – стандартов представления алгоритмов. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оформление кода программы в соответствии со стандартами языка программирования и требованиями технической документации; – применение методик рациональной организации программного кода. <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – стандартное оформление кода программы; – стандартное оформление кода веб-страниц и веб-приложений.
ВПД 3 Обеспечение функционирования БД		
ПК-3.1	Разрабатывает различные веб-архитектуры	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципов разработки веб-архитектур. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования веб-сайтов; – использование готовых компонентов при реализации веб-сайтов. <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – владение методами и средствами проектирования, модернизации и модификации веб-сайтов.
ВПД 4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы		

ПК-4.1	Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы искусственного интеллекта; – модели представления знаний. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбор методов искусственного интеллекта для решения производственных задач. <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – применение методов искусственного интеллекта в системах поддержки принятия решений.
ВПД 5 Оформление и компоновка технических документов		
ПК-5.2	Использует 3D-моделирование	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы трёхмерного моделирования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа с программными инструментами трёхмерного моделирования. <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – создание цифровых моделей трёхмерных объектов с использованием специализированных программных инструментов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебный план

№	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Всего акад. часов трудоемкости	Всего, ауд. часов	в том числе		Дистанционные занятия, час	Самост. работа	Форма контроля
				лекции	практические занятия			
1.	Язык программирования Python	32	32	16	16			Зачет
2.	Основы теории алгоритмов	32	32	10	22			Зачет
3.	Объектно-ориентированное программирование на языке C#	32	32	16	16			Зачет
4.	Инструменты разработки и внутренней оптимизации веб-сайтов	32	32	-	32			Зачет
5.	Инструменты трёхмерного моделирования	32	32	30	2			Зачет
6.	Управление данными	32	32	16	16			Зачет
7.	Методы и системы искусственного интеллекта	32	32	18	14			Зачет
8.	Практика на базе представителей профессиональной сферы	16	16		16			Дифференцированный зачет
9.	<i>Итоговая аттестация</i>	16	16		16			Экзамен
	ИТОГО	256	256	106	150			

4.2. Календарный учебный график

График обучения	Ауд. часов в день	Дней в неделю	Общая продолжительность программы (дней, недель, месяцев)
Форма обучения			
Очная с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и электронного обучения (ЭО).	4	2	9

5. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ), ПРАКТИК, СТАЖИРОВОК, ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплина 1. «Язык программирования Python»

1. Цели изучения дисциплины

Основная цель дисциплины заключается в формировании у слушателя профессиональных компетенций в области программирования на высокоуровневом языке Python. Указанная цель достигается за счёт решения следующих задач: изучение ключевых особенностей языка Python, рассмотрение различных типов данных и управляющих конструкций, получение практического опыта в функциональном и объектно-ориентированном подходе программирования на языке Python.

2. Планируемые результаты обучения дисциплины (модуля).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные структурообразующие элементы (операторы, команды, функции) программного кода на языке высокого уровня;
- основы теории алгоритмов;
- принципы объектно-ориентированного программирования;
- стандартов оформления программного кода;
- стандартов представления алгоритмов.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен уметь:

- применять алгоритмы программ в виде программного кода;
- выделять классы, объекты, определять свойства, методы и события с использованием объектно-ориентированного языка программирования;
- адаптировать алгоритм с учётом особенностей языка программирования;
- применять алгоритмы логического вывода в интеллектуальных системах;
- оформлять код программы в соответствии со стандартами языка программирования и требованиями технической документации;
- применять методики рациональной организации программного кода.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен приобрести практический опыт:

- программирования на языке высокого уровня;
- алгоритмизации вычислительных функций и процедур;
- оформления блок-схем алгоритмов программ;
- стандартного оформления кода программы.

Дисциплина 1. «Язык программирования Python»

№	Наименование тем	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы слушателя
1.	Основные особенности языка Python	Ключевые особенности языка Python. Области применения языка. Популярные среды для разработки на языке Python и особенности их установки. Понятие переменной в языке. Основные типы переменных. Простейшие операции над переменными.
2.	Управляющие конструкции языка Python	Логические операции. Конструкции if, else, elif. Списки. Циклы while и for.
3.	Контейнерные классы, исключения и файлы в языке Python	Кортежи, их особенности и основные функции. Словари, их особенности и основные функции. Списки, их особенности и основные функции. Работа с файлами в Python. Исключения и способы их обработки.
4.	Функциональное программирование в Python	Понятие функции. Аргументы функции. Lambda функции. Генераторы. Декораторы.
5.	Возможности встроенной библиотеки Python	Встроенные функции. Особенности импорта модулей в Python. Модуль datetime. Модуль itertools. Библиотека math. Модуль random.
6.	Объектно-ориентированное программирование в Python.	Основные термины и понятия ООП. Классы. Наследование классов. Магические методы и их переопределение. Жизненный цикл объекта. Скрытие данных в Python. Свойства, методы класса и статические методы.
7.	Особенности создание оконных приложений в Python.	Встроенный модуль tkinter и создание интерфейса с его помощью. Менеджер пакетов pip и особенности установки сторонних библиотек. Фреймворк PyQt 5 и создание оконных приложений с его помощью.
8.	Зачётное	Выявление уровня сформированности

	занятие	компетенций у слушателей
	Практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторная работа по теме «Основные особенности языка Python» 2. Мастер-класс по теме «Управляющие конструкции языка Python» 3. Мастер-класс по теме «Контейнерные классы, исключения и файлы в языке Python» 4. Мастер-класс по теме «Функциональное программирование в Python» 5. Мастер-класс по теме «Возможности встроенной библиотеки Python» 6. Мастер-класс по теме «Объектно-ориентированное программирование в Python» 7. Мастер-класс по теме «Особенности создания оконных приложений в Python»
	Самостоятельная работа слушателя	<i>Не предусмотрена</i>

3. Основная и дополнительная литература по дисциплине

Основная литература:

1. Васецкий А.М., Красильников И.В. Информационные технологии. Введение в язык программирования: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. – 140 с.

2. Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. – 2-е изд. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 350 с. – ISBN 5-9556-0058-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/100546> (дата обращения: 02.05.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python : учебное пособие / Ч. Северенс. – 2-е изд. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 231 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/100703> (дата обращения: 02.05.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Комплект оценочных средств:

1. Какой из следующих операторов используется для вычисления остатка от деления:

- а) %;
- б) /;
- в) //;

г) **.

2. Сколько строк выведет программ?

```
while False:
```

```
    print("Looping")
```

а) Бесконечно много;

б) 1;

в) 0.

3. Каким будет результат работы программы?

```
spam = "7"
```

```
spam += "0"
```

```
eggs = int(spam) + 3
```

```
print(float(eggs))
```

а) 73.0;

б) 10.0;

в) 703.

4. Что такое исключение?

а) Ошибка по причине неправильного ввода или кода;

б) Функция;

в) Переменная.

5. Какое значение не может быть использовано на ключ словаря?

а) False;

б) "one two three";

в) {2: 4, 3: 9}.

6. Какое выражение используется в функциях для превращения их в генераторы?

а) return;

б) yield;

в) generate.

7. Какая ошибка возникает при попытке вызова неизвестного атрибута класса?

а) ValueError;

б) AttributeError;

в) NameError.

8. На каком этапе вызывается метод `__init__`:

а) определение;

б) инстанцирование;

в) уничтожение.

9. В чем разница между статическим методом и методом класса?

а) Методы класса могут наследоваться, статические методы нет;

б) Методы класса быстрее;

в) Методы класса передаются вызывающему классу, статические методы нет.

10. Какой метод вызывается перед созданием объекта экземпляра класса?

а) `__create__`;

б) `__init__`;

в) `__add__`.

5. Перечень тем и форм практических занятий

Тема занятия	Задачи	Вид занятия
Основные особенности языка Python	1. Установка и настройка среды разработки приложений на языке программирования Python. 2. Рассмотрение примеров создания простейших программ с арифметическими, логическими и строковыми операциями на языке программирования Python.	Лабораторная работа
Управляющие конструкции языка Python	1. Рассмотрение примеров создания простейших программ с условными операторами на языке программирования Python. 2. Рассмотрение примеров создания простейших программ с операторами циклов на языке программирования Python.	Мастер-класс
Контейнерные классы, исключения и файлы в языке Python	1. Рассмотрение примеров создания программ, использующих списки, кортежи и словари, на языке программирования Python. 2. Рассмотрение примеров обработки исключительных ситуаций при исполнении программ, написанных на языке программирования Python.	Мастер-класс
Функциональное программирование в Python	Демонстрация примеров разработки программ, использующих элементы и методы функционального программирования	Мастер-класс
Возможности встроенной библиотеки Python	Рассмотрение примеров создания программ, использующих дополнительные библиотеки, на языке программирования Python.	Мастер-класс
Объектно-ориентированное программирование в Python	Демонстрация примеров использования принципов объектно-ориентированного программирования и создания программ на языке Python с	Мастер-класс

	использованием объектно-ориентированного подхода.	
Особенности создания оконных приложений в Python	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование графического интерфейса пользователя средствами программирования на языке Python. 2. Демонстрация создания оконного приложения с использованием фреймворка PyQt. 	Мастер-класс

Дисциплина 2. «Основы теории алгоритмов»

1. Цели изучения дисциплины.

Основная цель дисциплины заключается в формировании у слушателя профессиональных компетенций в области проектирования и реализации алгоритмов программного обеспечения. Указанная цель достигается за счёт решения следующих задач: расширение и углубление понятий теоретической информатики, теории кодирования, алгоритмизации и программирования; развитие абстрактного мышления, пространственных представлений, вычислительной, алгоритмической культур и общей математической и информационной культуры.

2. Планируемые результаты обучения дисциплины (модуля).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные структурообразующие элементы (операторы, команды, функции) программного кода на языке высокого уровня;
- основы теории алгоритмов;
- принципы объектно-ориентированного программирования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен уметь:

- реализовывать алгоритмы программ в виде программного кода;
- выделять классы, объекты, определять свойства, методы и события с использованием объектно-ориентированного языка программирования;
- уметь адаптировать алгоритм с учётом особенностей языка программирования;
- реализовывать алгоритмы логического вывода в интеллектуальных системах.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен приобрести практический опыт:

- применения программирования на языке высокого уровня;
- использования алгоритмизации вычислительных функций и процедур;
- оформления блок-схем алгоритмов программ.

Дисциплина 2. «Основы теории алгоритмов»

№	Наименование тем	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы слушателя
1.	Введение в теорию алгоритмов	Понятие алгоритма и его свойства. Способы представления алгоритмов. Классификации алгоритмов. Основные методы разработки алгоритмов и алгоритмических структур. Рекурсия в алгоритмизации. Языки программирования.
2.	Основы алгоритмизации	Запись алгоритмов с помощью языка блок-схем. Основные алгоритмические структуры. Примеры записи алгоритма с помощью языка блок-схем. Итерационные и циклические алгоритмы
3.	Рекурсивные алгоритмы	Простая рекурсия. Итерационные алгоритмы. Хвостовая рекурсия. Древоподобная рекурсия. Преобразование алгоритмов
4.	Конструирование алгоритмов	Алгоритмы и структуры данных. Вычислительные уровни алгоритмов (математический, рекурсионный, задача коммивояжера) Комбинирование алгоритмов.
5.	Сложность алгоритма.	Асимптотическая оценка сложности алгоритмов. Классы сложности алгоритмов. Класс полиномиальных алгоритмов. Примеры. Класс NP алгоритмов.
6.	Зачётное занятие	Выявление уровня сформированности компетенций у слушателей
	Практические занятия	1. Мастер-класс по теме «Введение в теорию алгоритмов» 2. Семинар по теме «Основы алгоритмизации» 3. Мастер-класс по теме «Рекурсивные алгоритмы» 4. Мастер-класс по теме «Конструирование алгоритмов» 5. Семинар по теме «Сложность алгоритма»
	Самостоятельная работа слушателя	<i>Не предусмотрена</i>

3. Основная и дополнительная литература по дисциплине

Основная литература:

1. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-

Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156929> (дата обращения: 01.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие / В. П. Хиценко. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-2958-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118222> (дата обращения: 01.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Учебное пособие / Н. Вирт. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 272 с.

4. Пример варианта оценочных средств

1.Какая из формулировок относится к конечности алгоритма?

- 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
- 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
- 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

2.Какая из формулировок относится к дискретности алгоритма?

- 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
- 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
- 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

3.Какая из формулировок относится к детерминированности алгоритма?

- 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
- 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
- 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

4.Какая из формулировок относится к массовости алгоритма?

- 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат
- 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
- 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

5.Какая из формулировок относится к рекурсии в алгоритме?

- 1) Алгоритм должен всегда давать какой-то результат

- 2) Алгоритм должен применяться к классу однотипных задач
- 3) Алгоритм - последовательность отдельных операций
- 4) Алгоритм должен использовать вызов самого себя
- 5) Алгоритм не содержит неоднозначных инструкций

6. Какое из выражений дается в блок-схеме алгоритма внутри ромба?

- 1) $A > 2$
- 2) начало
- 3) $N = N + 1$
- 4) 1
- 5) $N = 1, 10$

7. Какой из алгоритмов имеет линейную скорость?

- 1) алгоритм бинарного поиска
- 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
- 3) алгоритм простого поиска
- 4) экстраалгоритм
- 5) метод обменной сортировки

8. Какой из алгоритмов имеет логарифмическую скорость?

- 1) алгоритм бинарного поиска
- 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
- 3) алгоритм простого поиска
- 4) экстраалгоритм
- 5) метод обменной сортировки

9. Какой из алгоритмов имеет квадратичную скорость?

- 1) алгоритм бинарного поиска
- 2) алгоритм решения задачи коммивояжера
- 3) алгоритм простого поиска
- 4) экстраалгоритм
- 5) метод обменной сортировки

10. К какому классу языков относится язык Haskell?

- 1) Процедурные
- 2) Объектно-Ориентированные
- 3) Реляционные
- 4) машинно-ориентированные
- 5) Функциональные

5. Перечень тем и форм практических занятий

Тема занятия	Задачи	Вид занятия
Введение в теорию	Определение класса алгоритма для	Мастер-

алгоритмов	поставленной задачи и его текстовое исполнение	класс
Основы алгоритмизации	Графическое исполнение итерационных и циклических алгоритмов с использованием блок-схем	Семинар
Рекурсивные алгоритмы	Рассмотрение примеров исследования и преобразования рекурсивных алгоритмов	Мастер-класс
Конструирование алгоритмов	Рассмотрение примеров комбинирования алгоритмов в сложных вычислительных задачах	Мастер-класс
Сложность алгоритма.	Оценка вычислительной сложности различных классов алгоритмов решения поставленных задач	Семинар

Дисциплина 3. «Объектно-ориентированное программирование на языке С#»

1. Цели изучения дисциплины.

Основная цель дисциплины заключается в формировании у слушателя профессиональных компетенций в области объектно-ориентированного подхода к написанию программ на языке С#. Указанная цель достигается за счет решения следующих задач: введение в язык С# и платформу .NET, изучение синтаксических основ языка С# и построения алгоритмов, изучение основных принципов объектно-ориентированного подхода, получение практического опыта написания и отладки программ на языке С# с использованием объектно-ориентированного подхода при решении практических задач компьютерного моделирования физических и физико-химических процессов.

2. Планируемые результаты обучения дисциплины (модуля).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные структурообразующие элементы (операторы, команды, функции) программного кода на языке высокого уровня;
- основы теории алгоритмов;
- принципы объектно-ориентированного программирования;
- стандартов оформления программного кода.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен уметь:

- реализация алгоритмов программ в виде программного кода;
- выделение классов, объектов, определение свойств, методов и событий с использованием объектно-ориентированного языка программирования;
- адаптация алгоритма с учётом особенностей языка программирования;
- оформление кода программы в соответствии со стандартами языка программирования и требованиями технической документации;
- применение методик рациональной организации программного кода.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен приобрести практический опыт:

- программирование на языке высокого уровня;

- алгоритмизация вычислительных функций и процедур;
- стандартное оформление кода программы.

Дисциплина 3. «Объектно-ориентированное программирование на языке C#»

№	Наименование тем	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы слушателя
1.	Введение в язык C# и платформу .NET	История языка C# и платформы .NET, их особенности. Особенности компиляции программ на языке C#. Основные среды разработки для языка C#. Область применения языка C#.
2.	Основы программирования на языке C#	Структура программы, особенности синтаксиса. Типы данных, объявление переменных и констант и операция присваивания им значения. Операции ввода и вывода в консоли, преобразование типов. Конструкции if-else и switch, тернарные операторы.
3.	Циклы и коллекции	Циклы, циклы с предусловием и постусловием. Коллекции в C#: массивы, списки, словари, очереди, стеки. Операции с коллекциями.
4.	Методы	Определение метода и его структура. Вызов методов. Параметры методов и возвращаемые значения. Сигнатура методов. Передача параметров по ссылке и по значению, модификаторы ref и out.
5.	Основы объектно-ориентированного программирования	Классы и структуры, экземпляры классов. Поля и методы классов. Конструкторы классов. Класс как тип данных, ссылочные типы. Пространства имен и область видимости.
6.	Концепции объектно-ориентированного программирования	Наследование в C#, особенности создания классов наследников. Инкапсуляция, модификаторы доступа, свойства полей. Абстрактные классы. Полиморфизм, перегрузка методов, переопределение методов в классах-наследниках, виртуальные методы и свойства. Скрытие методов. Переопределение конструкторов. Статические классы и методы.
7.	Делегаты, события,	Делегаты, область применения и особенности. Анонимные методы и лямбда-функции. Передача

	анонимные методы, лямбда-функции	в делегат ссылки на анонимный метод или лямбда-функцию. События в С#, связь с делегатами. Область применения событий.
8.	Интерфейсы	Определение интерфейсов, область их применения, особенности их применения. Реализация интерфейсов в классах, множественная реализация. Особенности реализации интерфейсов в классах-наследниках.
9.	Зачётное занятие	Выявление уровня сформированности компетенций у слушателей
	Практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторная работа по теме «Основы программирования на языке С#» 2. Мастер-класс по теме «Циклы и коллекции» 3. Мастер-класс по теме «Методы» 4. Мастер-класс по теме «Основы объектно-ориентированного программирования» 5. Мастер-класс по теме «Концепции объектно-ориентированного программирования» 6. Мастер-класс по теме «Делегаты, события, анонимные методы, лямбда-функции» 7. Мастер-класс по теме «Интерфейсы»
	Самостоятельная работа слушателя	<i>Не предусмотрено</i>

3. Основная и дополнительная литература по дисциплине

Основная литература:

1. Тюкачев, Н. А. С#. Основы программирования : учебное пособие для вузов / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 272 с.

2. Евдокимов, П. В. С# на примерах : учебное пособие / П. В. Евдокимов. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2017. – 320 с.

Дополнительная литература:

1. Троелсен Э. Джепикс Ф. Язык программирования С#7 и платформы .NET и .NET Core [перевод с английского Ю. Н. Артеменко]. – 8-е изд. – М. : Диалектика ; СПб. : Диалектика, 2018. - 1328 с.

4. Пример варианта оценочных средств

1. Самым высоким в иерархии классов в С# является класс:

- а) System.Object;
- б) System.Random;
- в) System.Console.

2. Допускается ли множественное наследование классов в языке С#:

- а) Да, всегда;

- б) Нет, никогда;
 - в) Допускается при определенных ситуациях.
3. Следующее верно для абстрактного класса:
- а) От абстрактного класса нельзя наследовать;
 - б) Невозможно создать экземпляр абстрактного класса;
 - в) Доступ к полям и методам абстрактного класса можно получить без создания его экземпляра.
4. Следующее верно для статического класса:
- а) От статического класса можно наследовать;
 - б) Возможно создать экземпляр статического класса;
 - в) Доступ к полям и методам статического класса можно получить без создания его экземпляра.
5. Сигнатура метода — это:
- а) Совокупность параметров метода и его возвращаемого значения;
 - б) Параметры метода;
 - в) Совокупность имени метода, его параметров и возвращаемого значения.
6. Конструктор класса – это:
- а) Метод, который вызывается один раз при создании экземпляра класса;
 - б) Метод, который вызывается один раз при удалении экземпляра класса;
 - в) Метод, который может быть вызван без создания экземпляра класса.
7. Следующее не является примером полиморфизма:
- а) Перегрузка метода;
 - б) Переопределение метода;
 - в) Передача ссылки на метод в делегат.
8. Какой из модификаторов доступа делает поле видимым только в самом классе и его наследниках:
- а) public;
 - б) internal;
 - в) protected;
9. Какой из модификаторов доступа выставляется в C# для поля или метода по умолчанию:
- а) public;
 - б) private;
 - в) protected internal;
10. Какой модификатор метода в родительском классе позволяет переопределить его в классе-наследнике:
- а) virtual;
 - б) override;
 - в) static;

5. Перечень тем и форм практических занятий

Тема занятия	Задачи	Вид занятия
Основы программирования на языке C#	1. Установка и настройка среды разработки приложений на языке программирования C#. 2. Рассмотрение примеров создания простейших программ с арифметическими, логическими и строковыми операциями, а также условными операторами на языке программирования C#.	Лабораторная работа
Циклы и коллекции	1. Рассмотрение примеров создания простейших программ с операторами циклов на языке программирования C#. 2. Рассмотрение примеров создания программ, использующих операторы циклов, массивы, списки, словари, очереди, стеки на языке программирования C#.	Мастер-класс
Методы	Демонстрация определения, вызова и передачи метода в программе на языке C#.	Мастер-класс
Основы объектно-ориентированного программирования	Демонстрация создания классов, экземпляров классов, описания их свойств. Рассмотрение использования конструкторов классов.	Мастер-класс
Концепции объектно-ориентированного программирования	Демонстрация примеров использования принципов объектно-ориентированного программирования и создания программ на языке C# с использованием объектно-ориентированного подхода.	Мастер-класс
Делегаты, события, анонимные методы, лямбда-функции	Демонстрация применения делегатов, событий, анонимных методов и лямбда-функций на языке программирования C#.	Мастер-класс
Интерфейсы	Демонстрация определения и применения интерфейсов в концепции объектно-ориентированного программирования на языке C#.	Мастер-класс

Дисциплина 4. «Инструменты разработки и внутренней оптимизации веб-сайтов»

1. Цели изучения дисциплины.

Основная цель дисциплины заключается в формировании у слушателя профессиональных компетенций в области веб-разработки и оптимизации сайтов для поисковых систем. Указанная цель достигается за счёт решения следующих задач: освоения наиболее распространённого программного обеспечения для веб-разработки, изучения синтаксиса языка разметки HTML, основ создания каскадных таблиц стилей CSS, синтаксиса скриптового языка PHP, освоения методов подключения и использования базы данных на веб-сайте, изучения основ внутренней оптимизации веб-сайтов.

2. Планируемые результаты обучения дисциплины (модуля).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные структурообразующие элементы (операторы, команды, функции) программного кода на языке высокого уровня;

- языки разметки для создания веб-сайтов;
- стандарты оформления программного кода;
- принципы разработки веб-архитектур.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен уметь:

- производить адаптацию алгоритма с учётом особенностей языка программирования;

- использовать веб-ориентированные информационные системы на основе баз данных;

- выбирать формат данных;

- оформлять код программы в соответствии со стандартами языка программирования и требованиями технической документации;

- применять основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования веб-сайтов;

- использовать готовые компоненты при реализации веб-сайтов.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен приобрести практический опыт:

- применения языков программирования при создании веб-сайтов;
- алгоритмизации вычислительных функций и процедур;
- использования запросов к базе данных средствами СУБД;
- стандартного оформления кода веб-страниц и веб-приложений;
- владения методами и средствами проектирования, модернизации

и модификации веб-сайтов.

Дисциплина 4. «Инструменты разработки и внутренней оптимизации веб-сайтов»

№	Наименование тем	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы слушателя
1.	Наиболее распространенное и часто используемое программное обеспечение для веб-разработки	Портативная серверная платформа и программная среда Open Server. Установка и первый запуск данного программного обеспечения. Функционал и основные настройки Open Server. Пример использования встроенной консоли для выполнения php-скриптов. Пример использования встроенной СУБД phpMyAdmin. Интегрированная среда разработки PhpStorm. Преимущества PhpStorm перед другими средами разработки. Создание проекта. Основные настройки программы.
2.	Язык гипертекстовой разметки HTML	Синтаксис языка гипертекстовой разметки HTML. Основные теги HTML. Создание и настройка форм на веб-сайте.
3.	Каскадные таблицы стилей CSS	Синтаксис каскадных таблиц стилей CSS. Основные свойства CSS. Создание шаблона сайта и написание стилей для него. Специальный файл reset.css и его назначение. Мобильная версия. Варианты создания мобильной версии сайта. Написание дополнительных CSS свойств в шаблон сайта для различных разрешений экрана.
4.	Основы скриптового языка PHP и внутренней оптимизации веб-сайтов. Подключение базы данных к сайту посредством PHP и SQL	Синтаксис скриптового языка PHP. Примеры использования функций PHP. Написание логики сайта. Изменение шаблона сайта под многостраничный сайт с использованием PHP. Синтаксис языка структурированных запросов в базу данных SQL. Подключение базы данных к сайту посредством PHP и SQL. Создание в базе данных таблиц с данными и их применение на сайте. Общие понятия и инструменты внутренней оптимизации веб-сайтов.
5.	Итоговая аттестация	Выявление уровня сформированности компетенций у слушателей.

Практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мастер-класс по теме «Наиболее распространенное и часто используемое программное обеспечение для веб-разработки» 2. Мастер-класс по теме «Язык гипертекстовой разметки HTML» 3. Мастер-класс по теме «Каскадные таблицы стилей CSS» 4. Мастер-класс по теме «Основы скриптового языка PHP и внутренней оптимизации веб-сайтов. Подключение базы данных к сайту посредством PHP и SQL»
Самостоятельная работа слушателя	<i>Не предусмотрено</i>

3. Основная и дополнительная литература по дисциплине:

Основная литература:

1. Красильников И. В. Основы HTML технологий: учебное пособие / И. В. Красильников, А. М. Васецкий, Е. Б. Филиппова // М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. – 2010. – 63 с.

2. Основы работы с HTML [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100328>, свободный. – 26.11.2016.

3. Основы работы с CSS [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 195 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100327>, свободный. – 26.11.2016.

Дополнительная литература:

1. Введение в стандарты Web [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 800 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100712>, свободный. – 26.11.2016.

4. Комплект оценочных средств.

1. Какой код создает маркированный список на странице?

а) `Элемент один`

б) `Элемент один`

в) `Элемент один`

г) `Элемент один`

2. Для чего используется тег `<title>`?

а) определяет заголовок таблицы

б) устанавливает подпись к полям формы

- в) определяет заголовок в тексте
 - г) определяет заголовок документа (страницы)
3. С помощью какого тега нужно задавать подписи к полям формы?
- а) label
 - б) title
 - в) caption
 - г) field
4. Как выделить текст жирным шрифтом?
- а) `
текст</br>`
 - б) `текст`
 - в) `<p>текст</p>`
 - г) `текст`
5. Какое свойство CSS задает внешние отступы для элемента?
- а) padding
 - б) position
 - в) margin
 - г) border
6. Какие селекторы позволят применить стили для `<div id="block">...</div>`?
- а) #block
 - б) div#block
 - в) div
 - г).block
7. Где в HTML-документе нужно вставлять ссылки на внешнюю таблицу стилей?
- а) header
 - б) body
 - в) footer
 - г) head
8. Какие переменные PHP написаны правильно?
- а) `$_example = 'example-1'`
 - б) `$2example = 'example-2'`
 - в) `$Example = 'example-3'`
 - г) `$пример = 'example-4'`
9. Можно ли вызвать метод класса, объявленный путем использования ключевого слова `private`, вне этого класса?
- а) да
 - б) нет
10. Выберите утверждения, которые относятся к языку SQL:
- а) язык гипертекстовой разметки
 - б) каскадные таблицы стилей
 - в) скриптовый язык общего назначения
 - г) язык структурированных запросов

5. Перечень тем и форм практических занятий

Тема занятия	Задачи	Вид занятия
Наиболее распространенное и часто используемое программное обеспечение для веб-разработки	Портативная серверная платформа и программная среда Open Server. Установка и первый запуск данного программного обеспечения. Функционал и основные настройки Open Server. Пример использования встроенной консоли для выполнения php-скриптов. Пример использования встроенной СУБД phpMyAdmin. Интегрированная среда разработки PhpStorm. Преимущества PhpStorm перед другими средами разработки. Создание проекта. Основные настройки программы.	Мастер-класс
Язык гипертекстовой разметки HTML	Синтаксис языка гипертекстовой разметки HTML. Основные теги HTML. Создание и настройка форм на веб-сайте.	Мастер-класс
Каскадные таблицы стилей CSS	Синтаксис каскадных таблиц стилей CSS. Основные свойств CSS. Создание шаблона сайта и написание стилей для него. Специальный файл reset.css и его назначение. Мобильная версия. Варианты создания мобильной версии сайта. Написание дополнительных CSS свойств в шаблон сайта для различных разрешений экрана.	Мастер-класс
Основы скриптового языка PHP и внутренней оптимизации веб-сайтов. Подключение базы данных к сайту посредством PHP и SQL	Синтаксис скриптового языка PHP. Примеры использования функций PHP. Написание логики сайта. Изменение шаблона сайта под многостраничный сайт с использованием PHP. Синтаксис языка структурированных запросов в базу данных SQL. Подключение базы данных к сайту посредством PHP и SQL. Создание в базе данных таблиц с данными и их применение на сайте. Общие понятия и инструменты внутренней оптимизации веб-сайтов.	Мастер-класс

Дисциплина 5. «Инструменты трёхмерного моделирования»

1. Цели изучения дисциплины

Основная цель дисциплины заключается в формировании у слушателя профессиональных компетенций в области систем трехмерного моделирования, создания цифровых моделей трёхмерных объектов с использованием специализированных программных инструментов. Указанная цель достигается за счёт решения следующих задач: изучение основных понятий, инструментов и приёмов работы в системе автоматизированного проектирования Компас-3D, создание чертежей согласно Единой системе конструкторской документации по готовой модели, создание твердотельных моделей с использованием различных операций, формирование спецификации по готовой сборочной единице.

2. Планируемые результаты обучения дисциплины (модуля).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- форматы хранения трёхмерных цифровых объектов;
- основы трёхмерного моделирования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен уметь:

- импортировать и экспортировать данных между различными форматами;
- выбирать формат данных;
- работать с программными инструментами трёхмерного моделирования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен приобрести практический опыт:

- создание цифровых двойников физических трёхмерных объектов;
- владение средствами трёхмерного моделирования;
- создание цифровых моделей трёхмерных объектов с использованием специализированных программных инструментов.

Дисциплина 5. «Инструменты трёхмерного моделирования»

№	Наименование тем	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы слушателя
1.	Введение	Основные элементы интерфейса. Общие принципы моделирования. Что такое эскиз, операция и контур. Основные термины, используемые при описании трехмерных моделей. Управление изображением и типом его представления. Системные параметры.
2.	Создание первой детали	Анализ и планирование детали. Создание основания детали. Работа в режиме эскиза. Требования к эскизу. Параметрические связи и ограничения. Просмотр, добавление и удаление параметрических связей и ограничений геометрических объектов. Простановка размеров в эскизах. Простановка размеров и обозначений в трехмерной модели. Создание зеркального массива. Построение скруглений и фасок. Работа с библиотекой отверстий. Создание обозначения резьбы. Определение свойства детали. Редактирование модели. Покраска модели и граней. Перестроение и сохранение модели.
3.	Создание рабочего чертежа	Создание и настройка чертежа. Параметризация в чертежах. Создание стандартных видов. Управление масштабом вида, отображение невидимых линий и линий перехода поверхностей. Создание разреза и местного разреза. Оформление технических требований. Заполнение основной надписи. Перестроение чертежа и сохранение его. Печать (чертеж/модель) на бумаге и PDF. Графические параметры.
4.	Построение тел вращения	Создание эскиза тела вращения. Создание тела вращения. Построение касательной плоскости. Создание шпоночного паза. Работа с библиотекой эскизов. Создание канавок. Создание центровочных отверстий.
5.	Валы и	Общие сведения о приложении «Валы и

	механические передачи 3D	механические передачи». Построение конической пары. Создание чертежа. Создание сборки. Анимация вращения.
6.	Создание сборочной единицы	Планирование сборок. Добавление компонентов из файла. Особенности добавления в сборку первого компонента. Добавление и вращение компонентов. Сопряжение компонентов. Определение свойств сборки. Создание компонента на месте. Редактирование компонента на месте, в окне. Добавление в сборку крепежных элементов. Сохранение сборки.
7.	Создание сборочного чертежа	Как разорвать проекционную связь между видами. Построение позиционных линий – выносков. Использование справочника кодов и наименований документов. Работа с деревом чертежа. Создание местного вида.
8.	Создание спецификаций	Создание комплекта спецификаций. Настройка спецификации. Управление масштабом отображения. Подключение сборочного чертежа. Подключение позиционных линий выносков. Синхронизация документов. Просмотр состава объектов спецификации. Подключение рабочих чертежей к объектам спецификации. Спецификация на листе чертежа.
9.	Построение элементов по сечениям	Построение элемента по сечениям. Построение элемента по сечениям с осевой линией. Построение плоскости через вершину параллельно другой плоскости. Построение пространственных кривых по осям. Информация об объекте.
10.	Кинематические элементы и пространственные кривые	Построение пространственных кривых по осям. Построение пространственных кривых по точкам. Операция по траектории
11.	Зачётное занятие	Выявление уровня сформированности компетенций у слушателей
Практические занятия		<i>Не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа слушателя		<i>Не предусмотрено</i>

3. Основная и дополнительная литература по дисциплине

Основная литература:

1. 3D-моделирование в инженерной графике : учебное пособие / С. В. Юшко, Л. А. Смирнова, Р. Н. Хусаинов, В. В. Сагадеев. — Казань : КНИТУ, 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-7882-2166-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101868> (дата обращения: 05.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бучельникова, Т. А. Основы 3D моделирования в программе Компас : учебно-методическое пособие / Т. А. Бучельникова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179203> (дата обращения: 05.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Бакулина, И. Р. Инженерная и компьютерная графика. КОМПАС-3D v17 : учебное пособие / И. Р. Бакулина, О. А. Моисеева, Т. А. Полушина. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-8158-2199-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170670> (дата обращения: 05.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Комплект оценочных средств.

1. Какая система координат применяется в САПР КОМПАС-3D?

1) Полярная система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве.

2) Правая декартова система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве

3) Каркасная система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве.

4) Правая декартова система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве.

2. Какие виды привязок вы знаете?

1) Глобальные, локальные, клавиатурные.

2) Первичные, вторичные, третичные.

3) Системные и внесистемные.

4) Модельные и физические.

3. На картинке изображено тело. Определите с помощью какой операции оно получено.



4. Чертежи имеют расширение (в системе КОМПАС)...

1) *.cdw 2) *.frw 3) *.m3d 4) *.txt

5. Выберите неверное утверждение.

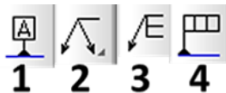
1) Для того, чтобы курсор «прилипал» к пересечениям линий сетки необходимо в настройках привязок выбрать "по сетке".

2) Сетка нужна в том случае, если вы чертите что-то с кратными размерами.

3) Сетка нужна для создания только вертикальных и горизонтальных отрезков.

4) Для точного черчения используется режим сетка. Для этого нажать на кнопку с изображением сетки, настроить размер сетки, еще включить привязку к сетке (нажать на левый магнит).

6. Для создания выноски, нужно воспользоваться командой...



7. Ортогональный режим черчения служит для...

1) Создания отрезков под углом больше 90 градусов.

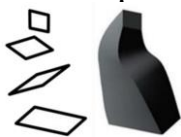
2) Создания отрезков под углом меньше 90 градусов.

3) Создания отрезков под углом больше 90 градусов и меньше 90 градусов.

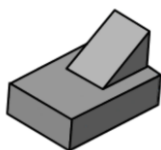
4) Создания вертикальных и горизонтальных отрезков.

8. Назовите операцию, в которой для получения объемной фигуры, необходимо добавить ось, лежащую в одной плоскости с эскизом:

9. Укажите минимальное количество формообразующих операций для создания трехмерной модели.



10. Укажите минимальное количество формообразующих операций для создания трехмерной модели.



Дисциплина 6. «Управление данными»

1. Цели изучения дисциплины

Основная цель дисциплины заключается в формировании у слушателя профессиональных компетенций в области проектирования и реализации реляционных баз данных различной сложности. Указанная цель достигается за счет решения следующих задач: изучение основных моделей представления данных, получение практического опыта использования языка структурированных запросов SQL для создания и управления базой данных.

2. Планируемые результаты обучения дисциплины (модуля).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные структурообразующие элементы языка структурированных запросов SQL для обработки и управления данными;
- типы баз данных и особенности их организации;
- модели данных.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выбирать СУБД для решения поставленной задачи;
- выбирать формат данных.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен приобрести практический опыт:

- использования запросов к базе данных средствами СУБД;
- проектирование структуры базы данных средствами СУБД.

Дисциплина 6. «Управление данными»

№	Наименование тем	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы слушателя
1.	Основные понятия в области баз данных и СУБД	Краткий исторический очерк развития отечественных и зарубежных подходов к созданию баз данных. Основные понятия в области баз данных и СУБД
2.	Проектирование баз данных	Модели представления данных: иерархическая, сетевая, реляционная, постреляционные модели данных; Основные этапы и методологии проектирования баз данных; Обзор инструментальных средств проектирования баз данных; Построение физической модели данных в виде ER-диаграммы (Entity-Relationship, диаграмма Сущность-Связь)
3.	Реляционная модель данных и реляционная алгебра	Основные определения реляционной модели данных; Основные операции реляционной алгебры: выборка, проекция, объединение, пересечение, разность, декартово произведение, деление, тета-соединение
4.	Стандартный язык управления базами данных SQL (Structured Query Language)	Назначение SQL, основные сценарии применения. Уровни и диалекты языка SQL. Команды языка: управления структурой данных, изменения данных, выборки данных, управления объектами СУБД. Синтаксис основных команд языка SQL. Практика построения запросов к СУБД на языке SQL на примерах конкретных задач.
5.	Зачётное занятие	Выявление уровня сформированности компетенций у слушателей
	Практические занятия	1. Мастер-класс по теме «Проектирование баз данных» 2. Мастер-класс по теме «Стандартный язык управления базами данных SQL (Structured Query Language)»
	Самостоятельная работа слушателя	<i>Не предусмотрено</i>

3. Литература по дисциплине

Основная литература:

1. Прокушев, Я. Е. Базы данных : учебное пособие / Я. Е. Прокушев. – 2-е изд., доп. – Санкт-Петербург : Интермедия, 2022. – 264 с. – ISBN 978-5-4383-0250-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/217925> (дата обращения: 05.05.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лазицкас, Е. А. Базы данных и системы управления базами данных : учебное пособие / Е. А. Лазицкас, И. Н. Загумённикова, П. Г. Гилевский. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2018. – 268 с. – ISBN 978-985-503-771-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/132039> (дата обращения: 05.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Рекомендации по созданию и работе с базами данных учебно-методического комплекса по проблемам химической безопасности / Составители: Егоров А.Ф., Савицкая Т.В., Михайлова П.Г., Горанский А.В. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011 – 185 с.

4. Пример варианта оценочных средств.

1. Какие операторы входят в подмножество DDL
 - а) CREATE, ALTER, DROP
 - б) GRANT, REVOKE, DENY
 - в) COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT
 - г) SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE
2. Какие операторы входят в подмножество DML
 - а) CREATE, ALTER, DROP
 - б) GRANT, REVOKE, DENY
 - в) COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT
 - г) SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE
3. Какие операторы входят в подмножество DCL
 - а) CREATE, ALTER, DROP
 - б) GRANT, REVOKE, DENY
 - в) COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT
 - г) SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE
4. Какие операторы входят в подмножество TCL
 - а) CREATE, ALTER, DROP
 - б) GRANT, REVOKE, DENY
 - в) COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT
 - г) SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE
5. Какое объединение таблиц позволит получить Декартово произведение
 - а) full join

- б) inner join
 - в) left outer join
 - г) hash join
6. Какое объединение таблиц не существует?
- а) full join
 - б) inner join
 - в) left outer join
 - г) right inner join
7. Совокупность организованных данных, хранимых в памяти вычислительной системы и отображающих состояние объектов и их взаимосвязей в рассматриваемой предметной области это:
- а) база данных
 - б) банк данных
 - в) система управления базами данных
8. К СУБД, поддерживающим реляционную модель данных, относятся:
- а) MariaDB
 - б) Neo4j
 - в) MongoDB
 - г) HBase
9. К документо-ориентированным СУБД относятся:
- а) MariaDB
 - б) Neo4j
 - в) MongoDB
 - г) HBase
10. К БД на основе графов относятся:
- а) MariaDB
 - б) Neo4j
 - в) MongoDB
 - г) HBase

5. Перечень тем и форм практических занятий

Тема занятия	Задачи	Вид занятия
Проектирование баз данных	Разработка информационно-логической и дата-логической моделей базы данных на выбранном примере	Мастер-класс
Стандартный язык управления базами данных SQL (Structured Query Language)	1. Рассмотрение примеров использования языка SQL для управления структурой базы данных.	Мастер-класс

	<p>2. Рассмотрение примеров использования команд SQL для управления содержанием данных.</p> <p>3. Рассмотрение примеров выборки и обработки данных из существующей базы с использованием команд и функций языка SQL.</p> <p>4. Работа с данными из нескольких баз данных.</p> <p>5. Формирование отчётной документации на основе данных, хранящихся в базе.</p> <p>6. Интеграция существующей базы данных в программное приложение.</p>	
--	---	--

Дисциплина 7. «Методы и системы искусственного интеллекта»

1. Цели изучения дисциплины.

Основная цель дисциплины заключается в формировании у слушателя профессиональных компетенций в области создания и использования экспертных систем. Указанная цель достигается за счёт решения следующих задач: изучение основ создания и организации экспертных систем для решения задач проектирования, планирования, прогнозирования, диагностики и управления сложными техническими объектами; получение практического опыта разработки моделей представления знаний в экспертных системах.

2. Планируемые результаты обучения дисциплины (модуля).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- методы искусственного интеллекта;
- модели представления знаний;
- особенности применения методов искусственного интеллекта для

управления объектами.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен уметь:

- применять алгоритмы логического вывода в интеллектуальных системах;
- выбирать методы искусственного интеллекта для решения производственных задач;
- выбирать инструмент интеллектуального управления.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен приобрести практический опыт:

- применения методов искусственного интеллекта в системах поддержки принятия решений;
- работы с интеллектуальными системами управления.

Дисциплина 7. «Методы и системы искусственного интеллекта»

№	Наименование тем	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы слушателя
1.	Принципы построения	Краткий исторический очерк развития методов искусственного интеллекта, основанных на знаниях.

	экспертных систем	Понятие и классификация экспертных систем. Типовая структура и пользователи экспертной системы. Этапы и средства разработки экспертных систем
2.	Модели представления знаний	Требования к представлению знаний в экспертных системах. Классификация моделей представления знаний. Методы сбора экспертных знаний и обработки экспертных оценок в процессе группового принятия решений. Требования к экспертам. Стратегии получения знаний. Структурирование знаний.
3.	Логические модели в системах, основанных на знаниях	Исчисление высказываний и предикатов. Примеры разработки логических моделей.
4.	Сетевые структурно-лингвистические модели представления знаний	Семантические сети, нечеткие сети Петри, онтологии. Примеры разработки семантических сетей и онтологий.
5.	Фреймовые модели представления знаний	Понятие и классификация фреймов. Способы представления. Примеры разработки моделей представления знаний на основе фреймов
6.	Продукционные модели представления знаний	Продукционные правила, модели и системы представления знаний. Алгоритм формирования рабочего набора продукционных правил, проверка на противоречивость и избыточность. Стратегии управления выводом. Примеры разработки продукционных моделей представления знаний
7.	Зачётное занятие	Выявление уровня сформированности компетенций у слушателей
Практические занятия		<ol style="list-style-type: none"> 1. Семинар по теме «Логические модели в системах, основанных на знаниях» 2. Семинар по теме «Сетевые структурно-лингвистические модели представления знаний» 3. Семинар по теме «Фреймовые модели представления знаний» 4. Семинар по теме «Продукционные модели представления знаний»

Самостоятельная работа слушателя	<i>Не предусмотрено</i>
----------------------------------	-------------------------

2. Основная и дополнительная литература, интернет-ресурсы по дисциплине

Основная литература:

1. Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И. Инженерия знаний. Модели и методы : учебник для вузов. – 5-е изд, стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 324 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/217442> (дата обращения: 20.04.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Остроух А. В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 228 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 20.04.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Химическая и биологическая безопасность: модели, методы и интеллектуальные системы управления безопасностью: учеб. пособие / А. Ф Егоров, Т. В. Савицкая, П. Г. Михайлова, С. А. Лёвушкина. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 220 с.
2. Дорохов И. Н. Меньшиков В. В. Системный анализ процессов химической технологии. Интеллектуальные системы и инженерное творчество в задачах интенсификации химико-технологических процессов и производств, М.: Наука, 2005. – 584 с.
3. Сотник С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие. – 2-е изд. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 228 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/100395> (дата обращения: 20.04.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Пример варианта оценочных средств.

1. В экспертной системе за поиск решения неформализованной задачи отвечает следующая подсистема:

- а) база знаний;
- б) подсистема интеллектуального интерфейса;
- в) рабочая память;
- г) подсистема объяснений;
- д) механизм логического вывода.

2. Экспертная система, в которой база знаний и интерпретируемые данные не меняются во времени, называется:

- а) статистической;

- б) статической;
- в) квазидинамической;
- г) стационарной;
- д) автономной.

3. Семантическая сеть – это:

а) структурно-лингвистические модели представления процедурных знаний предметной области (рекомендаций, указаний, стратегий или эвристических правил), которые формально записываются в виде следующих пар:

- PR1 ::= ЕСЛИ (ситуация), ТО (действие)
- PR2 ::= ЕСЛИ (условие применимости), ТО (действие)
- PR3 ::= ЕСЛИ (причина), ТО (следствие)
- PR4 ::= ЕСЛИ (посылка), ТО (заключение)

б) ориентированный граф, вершинами которого являются понятия предметной области, дугами – отношения между понятиями;

в) минимальное смысловое описание в словесной структурно-классифицированной форме иерархических знаний о каком-либо стереотипном понятии (объект, субъект, операция, явление, состояние или событие);

г) абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия;

д) множество правил, порядок активизации, или выполнения, которых задается с помощью стратегии управления выводом.

4. Выберите логическую операцию, которая используется в алгебре логики:

- а) индукция;
- б) конверсия;
- в) дизъюнкция;
- г) экстраполяция;
- д) дедукция.

5. Прямой цепочке рассуждений в продукционных системах соответствует:

- а) движение от посылок к следствиям;
- б) движение от цели (факта, который требуется установить) к предпосылкам;
- в) движение в глубину;
- г) движение в ширину;
- д) движение от одной подзадачи к другой.

6. В алгебре логики ИНВЕРСИЯ – это:

а) логическое отрицание. В естественных языках соответствует словам неверно, ложь или частице не, в языках программирования обозначается Not, в алгебре логики обозначается \neg .

б) логическое умножение. В естественных языках соответствует союзу и, в языках программирования обозначается And, в алгебре логики обозначается $\&$, \wedge .

в) логическое сложение. В естественных языках соответствует союзу или, в языках программирования обозначается Or, в алгебре логики обозначается \vee .

г) логическое следование. В естественных языках соответствует обороту речи, если..., то ..., в языках программирования обозначается If, в алгебре логики обозначается \rightarrow .

д) логическая равнозначность. В естественных языках соответствует обороту речи тогда и только тогда, в алгебре логики обозначается \leftrightarrow .

7. Выберите описание понятия ОДНОЗНАЧНОСТИ продукционного правила.

а) каждому сочетанию значений входных координат X_i и Y_j соответствует одно и только одно значение выходной координаты Z_k .

б) если X_i и Y_j однозначно определяют Z_k , то обратное утверждение неверно: результат Z_k может достигаться различным сочетанием значений входных координат X_i и Y_j .

в) Когда значения Y_1 и Y_2 различны только по внешнему виду, а по сути своей очень близки. В частности, если Y принимает значение ЛЮБОЕ. Т.е. результат Z_k достигается в каждом случае одним и тем же путем.

г) если два правила при одних и тех же значениях входных координат имеют разные значения выходной координаты.

д) показатель, характеризующий частоту появления правила в наборах разных лиц, принимающих решения.

8. При присвоении каждой характеристике фрейма-прототипа определённого значения, получается:

а) фрейм-образец;

б) фрейм-объект;

в) фрейм-ситуация;

г) фрейм -субъект;

д) фрейм-шаблон.

9. Модель представления знаний, которая в общем виде представляет собой набор из пяти категорий : классы; атрибуты; отношения; аксиомы; экземпляры, – это:

а) онтология;

б) фрейм-экземпляр;

в) функциональная семантическая сеть;

г) продукционная модель;

д) предикат.

10. К пассивным методам извлечения знаний из экспертов относятся:

а) лекции;

б) семинары;

в) практические занятия;

г) мозговой штурм;

д) анкетирование.

5. Перечень тем и форм практических занятий

Тема занятия	Задачи	Вид занятия
Логические модели в системах, основанных на знаниях	Решение задач логического моделирования в системах искусственного интеллекта.	Семинар
Сетевые структурно-лингвистические модели представления знаний	1. Решение задач с использованием моделей представления знаний на основе семантических сетей в системах искусственного интеллекта. 2. Решение задач с использованием моделей представления знаний на основе сетей Петри и онтологий в системах искусственного интеллекта.	Семинар
Фреймовые модели представления знаний	Решение задач с использованием фреймовых моделей представления знаний в системах искусственного интеллекта.	Семинар
Продукционные модели представления знаний	1. Решение задач с использованием продукционных моделей представления знаний в системах искусственного интеллекта. 2. Решение задач нечётко-логического вывода управляющих решений в системах искусственного интеллекта.	Семинар

Дисциплина 8. «Практика на базе представителей профессиональной сферы»

Задачей практики является практическое закрепление и углубление полученных в процессе изучения программы знаний по вопросам использования вычислительной техники, информационных технологий и систем, применяемых на предприятиях и в организациях, изучение математического, программного, аппаратного и информационного обеспечения управляющих систем различного уровня и назначения, а также получение опыта профессиональной деятельности, приобретение обучаемым опыта в исследовании актуальной прикладной проблемы. Практика осуществляется в одном из подразделений предприятия, организации, расположенных на территории г. Москвы, с которыми заключены соответствующие договоры о практической подготовке:

№ п/п	Наименование организации	Местонахождение предприятия
1.	ООО "ТАНГО ВИЖЕН"	г. Москва
2.	ООО «Мой учитель»	г. Москва
3.	ООО «НПО "ПроТех"	г. Москва
4.	ОАО НЦ «Малотоннажная химия»	г. Москва
5.	АО «ЛАНИТ»	г. Москва
6.	АО «НИИ графит»	г. Москва
7.	АО «Гиредмет»	г. Москва
8.	ООО «1С-РАРУС»	г. Москва

Практика проводится в одном из подразделений названных предприятий или организаций, в число которых могут входить: отделы информационных технологий и информатизации; ИТ-технологий; автоматизации; отделы АСУП и АСУ ТП; инженерные центры информационных технологий; вычислительные и научно-исследовательские центры.

Учебная практика: практика на базе представителей профессиональной сферы.

1. Цель учебной практики: закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального цикла в области информатики, программирования, прикладных информационных систем и технологий.

2. В результате прохождения практики обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения: ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-5.2.

Знать:

- структуру научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности организации;
- основные перспективные направления деятельности организаций и предприятий по профилю направления подготовки слушателя;
- основные современные инструментальные средства и технологии программирования.

Уметь:

- составлять и оформлять отчет о прохождении практики;
- устанавливать программное обеспечение при выполнении индивидуального задания;
- решать задачи индивидуального задания, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

Владеть:

- навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания структуры, основных направлениях деятельности организации, способах производства и области применения выпускаемых продуктов.

3. Краткое содержание практики.

Учебная практика представляет собой вид учебных занятий, ориентированных на профессионально-практическую подготовку слушателей путем ознакомления с принципами организации научных исследований, разработки проектов по профилю образовательной программы (разделы 1, 2) и ознакомления с деятельностью специалиста в области информационных систем и технологий (раздел 3).

Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере работы организации по профилю образовательной программы.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета.

Общее количество разделов – 3.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием слушателя с учётом интересов и возможностей подразделений предприятия или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы.

3. Объем практики

Вид учебной практики	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоёмкость практики	0,4	16	12
Самостоятельная работа (СР):	-	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	-	-	-
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

9. Содержание практики

Практика закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, способствует выработке практических навыков и способствует комплексному формированию общекультурных, универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

9.1. Матрица компетентностных задач по дисциплине «Практика на базе представителей профессиональной сферы»

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
Организация и осуществление практики на базе представителей профессиональной сферы	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-5.2.	Отчет о прохождении практики. Перечень вопросов к зачету с оценкой

9.2. Описание оценочных средств

4.2.1 Шкалы оценивания (методики оценки)

Итоговая оценка по практике (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется обучающемуся по итогам написания отчета о прохождении практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов) и итогового опроса обучающегося (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

9.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

С целью контроля по результатам прохождения практики обучающимся необходимо подготовить отчет о прохождении практики (см. Приложение) и ответить на 1 вопрос для промежуточного контроля по дисциплине.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

5. Промежуточный контроль

5.1 Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Практика на базе на базе представителей профессиональной сферы» предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины. Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой. Оценочные средства промежуточной аттестации состоят из вопросов к зачету с оценкой по дисциплине.

5.1.1 Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

1. Цели, задачи, формы научной деятельности организации.
2. Планирование научно-исследовательской и проектной деятельности в высшем учебном заведении.
3. Финансирование научных исследований и разработок в высшем учебном заведении.
4. Цели, формы и приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
5. Методы расчета при разработке заданий для отдельных исполнителей научно-исследовательских работ.
6. Системный подход в планировании и организации научно-исследовательских и проектных работ.
7. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в высшем учебном заведении.
8. Должностные функции руководящего персонала научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (руководителя научной группы, проекта, программы).
9. Специфика подготовки научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок.
10. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.
11. Формы апробации результатов научно-исследовательских работ.

12. Методики и приемы обработки и анализа экспериментальных данных.
13. Роль и место самостоятельной работы при организации научно-исследовательской работы магистранта.
14. Источники научно-технической информации в области научного исследования магистранта, их сравнительный анализ.
15. Привести примеры использования расчетных и экспериментальных методов при проведении научных исследований.
16. Сравнительный анализ отечественного и зарубежного программного обеспечения для проведения компьютерного моделирования в области научного исследования магистранта.
17. Особенности проведения компьютерных экспериментов с использованием специализированного программного обеспечения.
18. Сравнительный анализ информационно-библиотечных систем и других информационных ресурсов для сбора и подготовки исходных данных по тематике научного исследования.

Дисциплина 9. «Итоговая аттестация»

1. Цель итоговой аттестации – оценка подготовки выпускника программы к выполнению заявленных в программе видов профессиональной деятельности.

2. В результате итоговой аттестации у обучающегося проверяется сформированность компетенций, а также знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу «Информационные технологии и инструменты цифровизации химических производств», должен:

Обладать следующими компетенциями:

- ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-5.2.

Знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;
- основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;
- принципы использования систем автоматизированного проектирования и информационных технологий для решения практических задач.

Уметь:

- самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы;
- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по теме выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;
- обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;
- использовать системы автоматизированного проектирования и информационные технологии для решения практических задач.

Владеть:

- методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;
- навыками работы в коллективе, планировать и организовывать

коллективные научные исследования и разработки проектов; овладевать современными методами исследования и анализа поставленных проблем;

- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектно-технологических работ;
- работать на современном оборудовании, разрабатывать объекты профессиональной деятельности и анализировать результаты.

3. Краткое содержание итоговой аттестации: Итоговый квалификационный экзамен проводится в устной форме (с обязательным наличием письменных ответов обучающихся).

Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на итоговом экзамене составляет 45 минут.

Итоговая аттестация: подготовка и сдача итогового квалификационного экзамена проводится итоговой аттестационной комиссией.

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных при освоении программы, осуществляется путем сдачи выпускного квалификационного экзамена и присвоения квалификации «Специалист по информационным системам и технологиям в промышленности».

4. Объем итоговой аттестации – итогового квалификационного экзамена

Итоговый квалификационный экзамен рассчитан на сосредоточенное прохождение программы на завершающем этапе изучения программы в объеме 16 академических часов. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информационных технологий.

Виды учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоёмкость ИА по учебному плану	0,4	16	12
Контактная работа – аудиторные занятия:	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	-	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-	-
Виды самостоятельной работы	-	-	-
Вид контроля:	Итоговый квалификационный экзамен		

5. Вопросы для итоговой аттестации по программе «Информационные технологии и инструменты цифровизации химических производств»:

1. Структура программы на языке Python. Основные типы переменных и операции с ними.
2. Управление ходом выполнения программы на языке Python: условия и циклы.
3. Структуры данных в Python: массивы, кортежи, словари, списки. Особенности использования различных структур данных.
4. Особенности функционального программирования в Python. Лямбда-функции.
5. Встроенные библиотеки языка Python. Подключение и использование библиотек.
6. Особенности объектно-ориентированного программирования в Python.
7. Проектирование графического интерфейса и создание оконных приложений в Python.
8. Понятие алгоритма. Методы представления алгоритма.
9. Итерационные и циклические алгоритмы.
10. Рекурсивные алгоритмы.
11. Оценка вычислительной сложности алгоритмов.
12. Структура программы на языке C#. Основные типы переменных и операции с ними.
13. Управление ходом выполнения программы на языке C#: условия и циклы.
14. Структуры данных в C#: массивы, словари, списки, очереди, стеки. Особенности использования различных структур данных.
15. Особенности объектно-ориентированного программирования в C#.
16. Делегирование в C#.
17. Инструменты разработки веб-приложений и сайтов, их функциональные возможности.
18. Язык HTML и его разновидности. Основные возможности визуализации информации на сайте с помощью HTML.
19. Таблицы стилей CSS. Основные свойства. Особенности создания мобильной версии сайта.
20. Скриптовый язык PHP. Структура программного кода. Управление логикой сайта.
21. Использование баз данных на веб-сайтах и в веб-приложениях.
22. Цифровое описание трёхмерных объектов. Средства цифрового трёхмерного моделирования.
23. Создание трёхмерных цифровых деталей. Основные возможности по редактированию и трансформации трёхмерных моделей.
24. Управление разрезами трёхмерных моделей объектов.
25. Визуализация трёхмерных объектов в динамике: движение, вращение, масштабирование.
26. Понятие базы данных. Элементы базы данных. Система управления базами данных.

27. Модели представления данных в информационных системах.
28. Язык управления запросами SQL. Управление структурой базы данных.
29. Язык управления запросами SQL. Управление содержанием базы данных. Поиск и группирование информации по критериям. Выполнение вычислений.
30. Направления развития систем искусственного интеллекта.
31. Понятие экспертной системы. Структура. Этапы разработки.
32. Методы сбора и обработки экспертных знаний.
33. Модели представления знаний в экспертных системах.

6. Критерии оценивания итоговой аттестации

Оценка «отлично» выставляется при наличии системных знаний, умения не только решать, но и ставить новые задачи, владения средствами информационных систем и технологий в совершенстве, с незначительным использованием технической документации в рамках сформированных обязательных компетенций, а также не ниже, чем на хорошем уровне в рамках сформированных дополнительных компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется при наличии системных знаний с незначительными упущениями, умения решать поставленные задачи, владения средствами информационных систем и технологий с использованием технической документации или прибегая к незначительной профессиональной помощи в рамках сформированных обязательных компетенций, а также на хорошем уровне с незначительными замечаниями – в рамках сформированных дополнительных компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при наличии общих знаний с незначительными упущениями, умения доводить решение поставленных задач до приемлемого результата, владения средствами информационных систем и технологий с использованием технической документации или прибегая к профессиональной помощи в рамках сформированных обязательных компетенций, а также на хорошем или удовлетворительном уровне – в рамках сформированных дополнительных компетенций.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при отсутствии общих знаний, неумении доводить решение поставленных задач до приемлемого результата, неспособности применять средства информационных систем и технологий с использованием технической документации и после неоднократной профессиональной помощи в рамках сформированных обязательных компетенций независимо от уровня сформированности дополнительных компетенций.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Материально-техническое обеспечение

Перечень кабинетов, лабораторий и оборудования:

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для обучающихся по программе профессиональной переподготовки, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Материально-техническое обеспечение дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки (ДПП ПП) «Информационные технологии и инструменты цифровизации химических производств» включает:

Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов проводятся занятия в следующих лабораториях.

Лаборатория математического моделирования (ауд. 243) оснащена установками теплообмена, ректификации, абсорбции, кристаллизации, фазового равновесия, сушки, химическим реактором, мембранной установкой, азротенком. Для занятий используются 2 ПК с предустановленным программным обеспечением.

Лаборатория современных средств автоматизации (ауд. 244) оснащена: 1) двухпозиционной системой управления калорифером на базе ТРМ-2, 2) двухпозиционной системой регулирования температуры жидкости в емкости с мешалкой на базе 2ТРМ1 3) трёхпозиционной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости с мешалкой на базе ИРТ5920, 4) переносной трёхпозиционной системой регулирования температуры воздуха на базе ИРТ5920Н, 5) системой непосредственного цифрового управления калорифером с использованием БУСТ, 6)

импульсной системой управления калорифером с использованием широтно-импульсной модуляции на базе ТРМ12-PiC, 7) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры на выходе из калорифера на базе ТРМ101, 8) микропроцессорной одноконтурной системой регулирования температуры жидкости в ёмкости на базе ТРМ101, 9) каскадной автоматической системой регулирования уровня на базе контроллера СуBro2, 10) микропроцессорной системой управления объектом периодического действия на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 11) микропроцессорной системой управления калорифером на базе программируемого логического контроллера ПЛК150, 12) микропроцессорной системой управления климатической камерой КК-350 ТХВ на базе программируемого логического контроллера ПЛК150. Каждая установка имеет автоматизированное рабочее место, основу которого составляет ПК с системным блоком, напрямую соединённым через СОМ-порт с базовыми микропроцессорными устройствами. Все 12 ПК объединены в единую лабораторную сеть, имеют необходимое программное обеспечение и доступ в Интернет.

Материально-техническая база кафедры ИКТ является новой, функционирующей и современной, необходимой для высококвалифицированного обучения аспирантов в области IT-технологий. Материально-техническая база постоянно обновляется и содержится в надлежащем порядке.

Основным техническим обеспечением кафедры являются персональные компьютеры и периферийные устройства. Всего на кафедре 55 персональных компьютера, которые объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет.

Все преподаваемые в соответствии с учебным планом на кафедре дисциплины обеспечены необходимым современным техническим оборудованием. В настоящее время кафедра при организации учебного процесса использует два собственных компьютерных класса (аудитории № 125, № 119) и один общий факультетский компьютерный класс (ауд. № 123). В аудиториях № 125 и № 119 учебный процесс ведется на 41 персональных компьютерах, каждый из которых обладает процессором выше Pentium II, 5 из которых мощные графические станции с OS Windows 7 для моделирования и работы в пакетах таких прикладных программ, как Autodesk AutoCAD, SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS, ANSYS Academic Research CFD и 6 компьютеров для высокопроизводительных параллельных вычислений.

Все компьютеры объединены в локальную сеть и имеют выход в

интернет. Так же в учебном процессе используются 4 ноутбука, один нетбук и 3 мультимедиа-проектора для организации презентаций и докладов.

Также кафедра ИКТ обладает следующим стандартным и специализированным лицензионным программным обеспечением: Autodesk AutoCAD, SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS, UniSim, OpenFoam, MatCad, Microsoft Office, Windows XP, Linux, Eclipse, Component Plus, Embarcadero RAD Studio 10 Seattle, Kaspersky Anti-Virus, MatLab, Visual Studio Express Edition, системой дистанционного обучения (СДО) Moodle 2.6., ANSYS Academic Research CFD (1 task), ANSYS Academic Fuel Cell Tools (1 task). Количество и характеристики технического оборудования, используемого для учебного процесса, в распределении по компьютерным классам, представлены в таблице 1.

Сведения о специализированном и лабораторном оборудовании

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования	Год приобретения
ДПП ИП «Информационные технологии и инструменты цифровизации химических производств»			
1	119	10 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E5200 2.5GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор LG Flatron W1943с и один компьютер преподавателя конфигурации CPU Pentium Quad-Core Q8300 2.5GHz, 4G RAM, HDD 500G, монитор Samsung SyncMaster 2243, ИБП, сканер HG Scanjet 3110 6 компьютеров Intel Core i5 2016 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча DLink Des 3028, кроме того в аудитории доступна беспроводная сеть, есть 1 сканер. Локальная сеть имеет выход в интернет, а также доступ к вычислительному кластеру.	2008-2016
2	125	Всего компьютеров в наличии: 22. 1 из них компьютеры выпуска 2008 – 2010 гг. Intel Core 2 Quad\4096M6 RAM\500Гб HDD 2 компьютера Intel Core i5 2016 9 компьютеров Intel Core i7-7700/16/DDR4 2017 5 компьютеров Intel Core i7-6850/32/DDR4 2017 5 компьютеров Intel Core i5-8400/16/DDR4 2018	2008-2016

		Все компьютеры укомплектованы ЖК-мониторами, 5 из которых LG 27" 27MP48HQ-P. Из вспомогательного оборудования в классе имеется сканер и плоттер.	
3	123	17 компьютеров конфигурации CPU Pentium Dual-Core E2200 2.2GHz, 2G RAM, HDD 250G, монитор Samsung SyncMaster 943n. Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча (Сетевой коммутатор). Локальная сеть имеет выход в интернет.	2008-2011
4	117	8 компьютеров: Intel Core 2 Quad\4096Мб RAM\500Гб HDD 2009 12 компьютеров: компьютеров Intel Core i5-8400/16/DDR4 2018 Компьютеры объединены в проводную локальную сеть при помощи свитча (Сетевой коммутатор). Локальная сеть имеет выход в интернет.	2009-2018

В декабре 2016 года кафедра приобрела 6 компьютеров для высокопроизводительных параллельных вычислений, 5 мониторов диагональю 27 дюймов к мощным графическим станциям и лицензионное программное обеспечение ANSYS Academic Research CFD (1 task), ANSYS Academic Fuel Cell Tools (1 task). РХТУ им. Д.И. Менделеева располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

6.2. Информационное и учебно-методическое обеспечение обучения

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

При использовании в образовательном процессе печатных изданий, в университете сформирован библиотечный фонд, укомплектованный печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для реализации основной образовательной программы подготовки по программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии» используются фонды учебной, учебно-методической, научной, периодической научно-технической литературы Информационно-библиотечного центра (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева и кафедр, участвующих в реализации программы.

Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку реализации программы, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для реализации и качественного освоения обучающихся по программе «Информационные технологии и инструменты цифровизации химических производств».

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 г. составляет 1 715 452 экз. изданий.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практики, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (раздел), проходящих соответствующую практику.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает

самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология электронной доставки документов.

Основная литература:

1. Васецкий А.М., Красильников И.В. Информационные технологии. Введение в язык программирования: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. – 140 с.

2. Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 350 с. — ISBN 5-9556-0058-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100546> (дата обращения: 02.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156929> (дата обращения: 01.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие / В. П. Хиценко. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-2958-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118222> (дата обращения: 01.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Тюкачев, Н. А. С#. Основы программирования : учебное пособие для вузов / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с.

6. Евдокимов, П. В. С# на примерах : учебное пособие / П. В. Евдокимов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2017. — 320

с.

7. Васецкий А.М., Красильников И.В. Информационные технологии. Введение в язык программирования: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. – 140 с.

8. – Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 350 с. — ISBN 5-9556-0058-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100546> (дата обращения: 02.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И. Инженерия знаний. Модели и методы : учебник для вузов. — 5-е изд, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 324 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217442> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Остроух А. В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух,— 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Красильников И. В. Основы HTML технологий: учебное пособие / И. В. Красильников, А. М. Васецкий, Е. Б. Филиппова // М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. – 2010. – 63 с.

12. Основы работы с HTML [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100328>, свободный. – 26.11.2016.

13. Основы работы с CSS [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 195 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100327>, свободный. – 26.11.2016.

14. 3D-моделирование в инженерной графике : учебное пособие / С. В. Юшко, Л. А. Смирнова, Р. Н. Хусаинов, В. В. Сагадеев. — Казань : КНИТУ, 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-7882-2166-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101868> (дата обращения: 05.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Бучельникова, Т. А. Основы 3D моделирования в программе Компас : учебно-методическое пособие / Т. А. Бучельникова. — Тюмень :

ГАУ Северного Зауралья, 2021. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179203> (дата обращения: 05.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Бакулина, И. Р. Инженерная и компьютерная графика. КОМПАС-3D v17 : учебное пособие / И. Р. Бакулина, О. А. Моисеева, Т. А. Полушина. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-8158-2199-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170670> (дата обращения: 05.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

17. Прокушев, Я. Е. Базы данных : учебное пособие / Я. Е. Прокушев. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2022. — 264 с. — ISBN 978-5-4383-0250-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217925> (дата обращения: 05.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Лазицкас, Е. А. Базы данных и системы управления базами данных : учебное пособие / Е. А. Лазицкас, И. Н. Загумённикова, П. Г. Гилевский. — 2-е изд., стер. — Минск : РИПО, 2018. — 268 с. — ISBN 978-985-503-771-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132039> (дата обращения: 05.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

19. Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И. Инженерия знаний. Модели и методы : учебник для вузов. — 5-е изд, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 324 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217442> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

20. Остроух А. В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Учебное пособие / Н. Вирт. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 272 с.

2. Троелсен Э. Джепикс Ф. Язык программирования C#7 и платформы .NET и .NET Core [перевод с английского Ю. Н. Артеменко]. — 8-е изд. — М. : Диалектика ; СПб. : Диалектика, 2018. — 1328 с.

3. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python : учебное пособие / Ч. Северенс. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 231 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100703> (дата обращения: 02.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Химическая и биологическая безопасность: модели, методы и интеллектуальные системы управления безопасностью: учеб. пособие / А. Ф Егоров, Т. В. Савицкая, П. Г. Михайлова, С. А. Лёвушкина. — М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. — 220 с.

5. Дорохов И. Н. , Меньшиков В. В. Системный анализ процессов химической технологии. Интеллектуальные системы и инженерное творчество в задачах интенсификации химико-технологических процессов и производств, М.: Наука, 2005. — 584 с.

6. Сотник С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 228 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100395> (дата обращения: 20.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Введение в стандарты Web [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. — 2016. — 800 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100712>, свободный. — 26.11.2016.

8. Рекомендации по созданию и работе с базами данных учебно-методического комплекса по проблемам химической безопасности / Составители: Егоров А.Ф., Савицкая Т.В., Михайлова П.Г., Горанский А.В. — М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011 — 185 с.

Электронные и Internet-ресурсы

Электронные информационные ресурсы, доступные обучающимся РХТУ им. Д.И. Менделеева

№	Электронный ресурс	Ссылка на сайт ЭБС	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	ООО«Издательство «Лань» Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский

			<p>национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ им. Д.И. Менделеева.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр»</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 45000 национальных стандартов и др. НТД</p>
4	<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)</p>	<p>ФГБУ РГБ</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям,</p>

			кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	БД ВИНТИ РАН	ВИНТИ РАН Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	ООО «Научная электронная библиотека» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
7	Справочно-правовая система «Гарант»	«Правовест» Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	«Электронное издательство ЮРАЙТ» Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
9	Электронно-	ООО «Политехресурс»	Комплект изданий,

	библиотечная система «Консультант студента»	Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru	входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	ООО «ЗНАНИУМ», Ссылка на сайт – https://znanium.com/	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний.
11	Информационно-аналитическая система Science Index	ООО «Научная электронная библиотека» Ссылка на сайт – http://elibrary.ru	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ им. Д.И. Менделеева и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO)
<http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

6.3. Организация образовательного процесса

Проведение лекций и практических занятий.

При использовании электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: практические занятия, видео-лекции, проводимые с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования; онлайн консультации, итоговая аттестация в форме экзамена.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик.

6.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров:

Высшее профессиональное образование, ученая степень кандидата (доктора) наук и стаж научно-педагогической работы не менее 3 лет в области IT-профиля или ученое звание доцента (старшего научного сотрудника).

7. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации: Промежуточная аттестация обучающихся по

дисциплине (модулю) – зачет; по практике – дифференцированный зачет; по итоговой аттестации – выпускной квалификационный экзамен.

7.1 Формы аттестации: зачет в форме теста

Комплект оценочных средств: включает тестовые задания. Тест состоит из заданий с выбором одного ответа из 3-4-х предложенных. Тип заданий – закрытый, количество заданий в тесте – 10, количество вариантов тестов задается системой, за правильный ответ – 10 баллов, за неправильный или неуказанный ответ – 0 баллов.

Описание шкалы оценивания:

90–100 баллов – выставляется, если обучающийся правильно ответил на 90% вопросов теста.

80–89 баллов – выставляется, если обучающийся правильно ответил от 80% до 90% вопросов теста.

70–79 баллов – выставляется, если обучающийся правильно ответил от 70% до 80% вопросов теста.

Менее 70 баллов – выставляется, если обучающийся правильно ответил менее 69% вопросов теста

Промежуточная аттестация (зачет) выставляется по результатам тестирования при условии, что итоговая оценка обучающегося по результатам контроля знаний больше или равна 60%. Оценка, выставляемая за зачет, относится к качественному типу (по шкале наименований «зачтено»/ «не зачтено»).

7.2. Критерии оценки знаний, умений и навыков (опыта деятельности) обучающихся

Компетенци	Шкала оценивания			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ПК-1.1. Применяет языки программирования (обязательная)	Применяет языки программирования системно на экспертном уровне. Контролирует весь цикл программной разработки в проектах. Обучает других	Участвует в проектах по созданию заказного ПО в роли технического лидера (ведущего разработчика). Самостоятельно разрабатывает отдельные модули	Разработку ведет под контролем опытных наставников. Не привлекается в проекты по созданию заказного ПО (по коммерческим договорам)	Участвует в проектах по созданию заказного ПО (по коммерческим договорам) под контролем опытных специалистов

ПК-1.2. Применяет принципы и основы алгоритмизации	Применяет принципы и основы алгоритмизации системно на экспертном уровне. Контролирует программную разработку в части применения и эффективности использования алгоритмов. Обучает других	Самостоятельно разрабатывает алгоритмы любой сложности, использует доступный опыт других разработчиков (интернет, литература)	Разрабатывает типовые алгоритмы под контролем опытных наставников	Владеет базовыми принципами и основами алгоритмизации
ПК-1.3. Применяет СУБД	На экспертном уровне применяет СУБД. Контролирует выбор, развертывание и настройку, использование СУБД. Занимается вопросами скорости и оптимизации запросов. Обучает других	Участвует в проектах по созданию заказного ПО в роли ведущего бэкэнд-разработчика. Самостоятельно разрабатывает отдельные модули	Участвует в проекте по созданию заказного ПО под контролем опытных специалистов	Не применяет СУБД
ПК-1.4. Применяет форматы обмена данными и языки разметки	Применяет системно на экспертном уровне использование форматов обмена данными и языки разметки. Контролирует решение интеграционных задач в проектах по созданию заказного ПО. Обучает других	Участвует в проектах по созданию заказного ПО в роли ведущего разработчика интеграционных решений	Владеет основами обмена данными и разметкой. Не привлекается в проекты по созданию заказного ПО (по коммерческим договорам)	Участвует в проектах по созданию заказного ПО в роли разработчика интеграционных решений под контролем опытных специалистов
ПК-2.1. Применяет стандарты и методики при оформлении	Применяет системно на экспертном уровне. Контролирует качество разработки	Применяет самостоятельно при разработке документов, внедрении стандартов и	Применяет стандарты и методики под контролем опытных специалистов	Не применяет

программного кода	документов, совершенствовани я процессов, внедрение стандартов и методик (в том числе новых - СММИ или корпоративных). Обучает других	методик		
3.1. Разрабатывает различные веб-архитектуры	Системно на экспертном уровне разрабатывает различные веб-архитектуры. Контролирует разработку веб-решений, выбор и применение новых фреймворков и других инструментов веб-разработки. Обучает других	Самостоятельно разрабатывает веб-решения для коммерческого использования в различных вариантах исполнения архитектур	Участвует под контролем опытных специалистов в разработке веб-решений для коммерческого использования с применением фреймворков и платформ	Участвует в разработке несложных приложений не для коммерческого использования с применением базовых инструментов веб-разработки (HTML, SCC, SVG, JS и т.д.)
4.1. Оценивает возможность и применения искусственного интеллекта и машинного обучения	Применяет системно на экспертном уровне. Контролирует проекты по тематике. Оценивает и применяет новые аналоги и инструменты. Обучает других	Самостоятельно разрабатывает модули в проектах по тематике	Владеет базовыми представлениями о тематике, участвует в проектах под руководством опытных специалистов	Не применяет
5.2. Использует 3D-моделирование	Самостоятельно работает с 3d-принтером. Контролирует процесс от разработки модели до конечного продукта	Самостоятельно работает с программами и для 3d-моделирования. Готовит модель для 3d-печати	Самостоятельно открывает и просматривает объемные модели. Использует простейшие программы для создания 3d-моделей.	Работает с программами для 3d-моделирования под контролем.

8. Методические указания для обучающихся

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающихся направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и работы по программе.

Дисциплина включает 7 учебных модулей, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность, практику и итоговую аттестацию. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала модулей заканчивается контролем его освоения в форме зачета. Результаты выполнения зачета оцениваются в соответствии критериями оценивания, представленными в пункте 6.1.

В рамках контактной работы с ведущим преподавателем обучающийся выполняет практические занятия, в совокупности представляющих собой решение практических задач с использованием изученных на занятиях методов, и проведения масштабных исследований хода решения и полученных результатов.

Активная работа на аудиторных занятиях, ответы на вопросы преподавателя, решение задач у доски и на месте, корректное конспектирование лекций оцениваются преподавателем и учитываются при оценке анализа усвоенной информации и формирования компетенций по программе.

Совокупная оценка текущей работы слушателя в течение обучения складывается за работу во время аудиторных занятий, результатов обучения по всем модулям, практике и итоговой аттестации.

В соответствии с учебным планом изучение всех дисциплин модуля завершается текущим контролем в форме зачёта. Максимальная оценка зачётной работы составляет 100 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных по результатам обучения по дисциплинам модуля, по практике и итоговой аттестации.

9. Методические указания для преподавателей

Дисциплина включает лекции и практические занятия по модулям программы.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на

практических занятиях. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения практических заданий.

Для своевременной подготовки обучающихся к аудиторным и практическим занятиям преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

После проведения каждого аудиторного занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Ход проведения практических занятий работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом.

Зачётная работа по дисциплине проводится письменно в аудитории по тестовым заданиям, включающим не менее 10 теоретических вопросов с выбором одного из представленных вариантов ответ. На выполнение письменной работы обучающемуся отводится 120 мин. По окончании работы один или группа преподавателей данной дисциплины проверяют работы, выставляют оценки (баллы) обучающимся за зачет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)

Кафедра _____

ОТЧЁТ
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА НА БАЗЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Руководитель _____
ФИО

Выполнил обучающийся группы _____

ФИО

Москва 20__

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	
О производстве.....	
Подготовительные работы.....	
Производство.....	
Вывод.....	

ВВЕДЕНИЕ

О ПРОИЗВОДСТВЕ

Учебная практика проходила на базе производства компании _____, которая специализируется на

_____.

Предприятие было основано в _____ и занималось _____.

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Для качественного изготовления продукции по всем требованиям заказчика

ПРОИЗВОДСТВО

ВЫВОД

(достигнуты ли поставленные цели и задачи, чего удалось достичь, что особенно хотелось бы отметить).