

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.09.2026 16:15:50
Уникальный идентификатор документа:
6b5279da4e034bffa679172803da5b45591c3e1

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра методики преподавания химии, биологии, экологии и географии

Согласовано
и.о. декана факультета естественных наук
« 24 » 03 2025 г.

/Лялина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Современные компьютерные технологии в науке

Направление подготовки
04.04.01 Химия

Программа подготовки:
Инструментальный химический анализ и комплексное исследование веществ
и материалов

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета естественных наук
Протокол «24» 03 2025 г. № 6
Председатель УМКом _____
/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой методики
преподавания химии, биологии, экологии
и географии
Протокол от «24» 03 2025 г. № 4
Зав. кафедрой _____
/Швецов Г.Г./

Москва
2025

Автор-составитель:
Швецов Г.Г., кандидат педагогических наук, доцент,
профессор кафедры методики преподавания биологии, химии и экологии

Рабочая программа дисциплины «Современные компьютерные технологии в науке» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 13.07.2017 г. № 655.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины заключается в формировании у студентов представлений о роли и месте информатизации в информационном обществе, развитии информационной культуры, а также в развитии умений применять прикладные компьютерные программ для проектирования, реализации и представления результатов научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:

- развить понятийный аппарат биологии, связанный с применением компьютерных технологий;
- содействовать приобретению магистрантами знаний по базовым понятиям компьютерных технологий;
- создание условий для овладения обучающимися общих принципов работы компьютерных технологий, методов сбора, обработки и передачи данных, основ поиска информации;
- способствовать усвоению магистрантами принципов работы с типовыми пакетами программ, обеспечивающими широкие возможности обработки информации.
- инициирование самообразовательной, научной, исследовательской деятельности с использованием компьютерных технологий.

1.2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения;

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Дисциплина опирается на знания первичной компьютерной грамотности и имеющихся пользовательских навыках, полученных на предыдущем уровне образования, связана с результатами изучения таких дисциплин как «Статистические и вычислительные методы в химии».

Полученные знания по дисциплине «Современные компьютерные технологии в науке» необходимы для приобретения более широких знаний и навыков во владении персональным компьютером.

Результаты освоения данной дисциплины могут быть использованы магистрантами в ходе подготовки и проведения научного исследования.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Кол-во часов
------------------------------	--------------

Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	12,2
Лекции	4 ¹
Практические занятия	8 ²
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	88
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачет в 1 семестре на 1 курсе.

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
Тема 1. Системы обработки текстов и изображений. Визуализация результатов научного исследования. Системы обработки текстов, изображений. Визуализация результатов научного исследования. Форматирование электронных документов. Обработка изображений. Компьютерное описание химических процессов и систем	2	2
Тема 2. Использование редактора Excel для обработки данных. Использование редактора Excel для обработки данных. Виды и типы диаграмм. Построение диаграмм. Базы химических данных в интернет.		2
Тема 3. Статистическая обработка данных Статистическая обработка данных. Статистические критерии. Проверка достоверности результатов эксперимента. Программа BioStat и ее аналоги.	2	4
Итоги	4³	8⁴

¹ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

² Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

³ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

⁴ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Тема 1. Системы обработки текстов, изображений. Визуализация результатов научного исследования	Требования к внешнему виду научных текстов. Форматирование. Обработка изображений	28	Работа с информационными источниками. Работа в редакторе Word, графических редакторах	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Тест, открытые вопросы, решение ситуационных задач
Тема 2. Использование редактора Excel для обработки данных.	Формулы и арифметические операции в Excel. Операции с данными. Виды и типы диаграмм. Построение диаграмм	30	Работа с информационными источниками. Работа в редакторе Word, графических редакторах	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Тест, открытые вопросы, решение ситуационных задач
Тема 3. Статистическая обработка данных. Программа BioStat 2009.	Статистические критерии. Проверка достоверности результатов эксперимента.	30	Работа с информационными источниками. Работа в редакторе Word, графических редакторах	Учебно-методическое обеспечение, интернет-источники	Тест, открытые вопросы, решение ситуационных задач
Итого		88			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-4	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	знать: - принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности, компьютерные технологии, применяемые при работе с научными текстами, в том числе на иностранном языке; - основные методы сбора, хранения, анализа и передачи информации; - методы применения современных компьютерных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности уметь: - выбирать средства информационных технологий в соответствии с требованиями к условиям применения при решении профессионально ориентированных и научно-исследовательских задач. - применять знания по	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			компьютерным технологиям в химии; - самостоятельно следить за обновлением программного обеспечения, в том числе за появлением новых технических возможностей, изменением интерфейсов программ и т.п. - применять компьютерные технологии (сбор, хранение, обработка, анализ, преобразование и передача информации) для работы с данными		
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	уметь: - выбирать средства информационных технологий в соответствии с требованиями к условиям применения при решении профессионально ориентированных и научно-исследовательских задач. - применять знания по компьютерным технологиям в химии; - самостоятельно следить за обновлением программного обеспечения, в том числе за появлением	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			новых технических возможностей, изменением интерфейсов программ и т.п. - применять компьютерные технологии (сбор, хранение, обработка, анализ, преобразование и передача информации) для работы с данными владеть: - понятийным аппаратом химии, связанным с применением компьютерных технологий; - навыками поиска и анализа информации в сети Интернет; - приёмами подготовки научных текстов; - навыками по использованию компьютерных технологий в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний.		
ОПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	знать: - теоретические основы методов химического анализа; проблематику традиционных и новых разделов химии; методологические основы получения и характеристики веществ и материалов для	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			решения задач в избранной области химии или смежных наук; - нормы техники безопасности в лабораторных условиях. уметь: -реализовывать свои знания в области химии для решения актуальных теоретических и практических задач современной химии; - использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.		вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	уметь: -реализовывать свои знания в области химии для решения актуальных теоретических и практических задач современной химии; -использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			смежных наук. владеть: - навыком современными расчетно-теоретическими методами химии при решении профессиональных задач.		ситуационных задач
ОПК-3	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	знать: - современные способы применения современных IT-технологий при сборе, анализе и представлении информации химического профиля; возможности применения компьютерных методов обработки информации при решении научно-исследовательских задач. уметь: - применять стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	уметь: - применять стандартные и оригинальные программные продукты, - при необходимости	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности. владеть: - современными вычислительными методами для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.		оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания теста

Критерий	Количество баллов
80-100% правильных ответов	20-15 баллов
70-79 % правильных ответов	14-10 баллов
50-69 % правильных ответов	9-5 баллов
менее 50 % правильных ответов	5-0 баллов

Шкала оценивания решения ситуационных задач

Критерий	Количество баллов
80-100% правильных ответов	20-15 баллов
70-79 % правильных ответов	14-10 баллов
50-69 % правильных ответов	9-5 баллов
менее 50 % правильных ответов	5-0 баллов

Шкала оценивания ответов на открытые вопросы

Критерий	Количество баллов
80-100% правильных ответов	20-15 баллов
70-79 % правильных ответов	14-10 баллов
50-69 % правильных ответов	9-5 баллов
менее 50 % правильных ответов	5-0 баллов

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тест

Вопрос 1: Какой из перечисленных инструментов относится к технологиям "больших данных" (Big Data) и предназначен для распределенной обработки неструктурированных массивов информации?

- а) Microsoft Excel
- б) Adobe Photoshop
- в) **Apache Hadoop**
- г) AutoCAD

Вопрос 2: Какая технология является ключевой для обеспечения совместной работы над научным документом группой исследователей, находящихся в разных странах, с целью отслеживания всех изменений и версий файла?

- а) Электронная почта
- б) **Облачное хранилище с функцией версионирования и совместного редактирования**
- в) Мессенджер

г) Личный блокнот

Вопрос 3: Для какого вида деятельности наиболее эффективно применение технологии распознавания текста (*OCR*) при работе с научной литературой на иностранном языке?

а) Для прослушивания аудиокниг

б) Для создания графиков и диаграмм

в) **Для перевода печатного документа в редактируемый текстовый формат с последующим автоматическим переводом**

г) Для защиты документа паролем

Вопрос 4: Какой метод является наиболее точным для расчета электронной плотности и энергии молекул, но требует колоссальных вычислительных ресурсов?

а) Метод Хартри-Фока

б) Метод функционала плотности (DFT)

в) **Метод конфигурационного взаимодействия (CI или Full CI)**

г) Метод полуэмпирических расчетов (AM1/PM3)

Вопрос 5: Для чего в научных исследованиях используют машинное обучения?

а) Для автоматического написания статей

б) **Для поиска закономерностей в огромных массивах экспериментальных данных**

в) Для замены физических экспериментов на 100% без потери точности

г) Для увеличения тактовой частоты процессора

Вопрос 6: В чем заключается основное преимущество использования баз данных спектральной информации (например, «NIST Chemistry WebBook») при идентификации неизвестного вещества?

а) В возможности автоматического синтеза этого вещества.

б) **В сравнении экспериментального спектра со справочными данными для определения структуры соединения.**

в) В расчете стоимости реактивов для эксперимента.

г) В автоматическом написании отчета о проделанной работе.

Вопрос 7: Какой этап является ключевым при проведении комплексного исследования, объединяющего экспериментальные данные и теоретические расчеты?

а) Выбор наиболее дорогого прибора.

б) **Математическая обработка и сопоставление (валидация) результатов эксперимента с результатами моделирования.**

в) Использование программного обеспечения только одной компании-производителя.

г) Проведение как можно большего количества экспериментов без четкой цели.

Вопрос 8: Что такое «плагин» (модуль расширения) в контексте современных научных программных продуктов?

а) Основной исполняемый файл программы

б) **Отдельный модуль, который добавляет новую функциональность в существующую программу без изменения ее ядра**

в) Тип файла для хранения исходных данных эксперимента

г) Программа для удаления вирусов с компьютера исследователя

Вопрос 9: Какой тип программного обеспечения предназначен для автоматизации повторяющихся операций в приложениях (например, в MS Excel или графических редакторах) путем записи последовательности действий?

- а) Система управления базами данных (СУБД)
- б) Среда для написания скриптов (*VBA*, *Python*)
- в) **Макрос**
- г) Компилятор

Открытые вопросы

Вопрос 1: Как называют массив данных очень большого объема и сложной структуры?

Ответ: Массив данных очень большого объема и сложной структуры называется большие данные (Big Data)

Вопрос 2: Как называется подход к организации вычислений, при котором ресурсы предоставляются через интернет по запросу?

Ответ: Подход к организации вычислений, при котором ресурсы предоставляются через интернет по запросу называется облачные вычисления

Вопрос 3: Какой тип вычислений используют для ускорения обработки больших массивов данных с помощью графических процессоров?

Ответ: Тип вычислений, используемый для ускорения обработки больших массивов данных с помощью графических процессоров, называется GPU-вычисления

Вопрос 4: Какая технология виртуализации позволяет запускать приложения в изолированных окружениях со всеми зависимостями?

Ответ: Технология виртуализации, позволяющая запускать приложения в изолированных окружениях со всеми зависимостями, называется контейнеры (Docker)

Вопрос 5: Как называется технология, позволяющая создавать виртуальные копии физических объектов или процессов для их изучения и тестирования?

Ответ: Технология, позволяющая создавать виртуальные копии физических объектов или процессов для их изучения и тестирования, называется цифровой двойник

Ситуационные задачи

Задача 1. Обработка больших данных

Условие: в лаборатории биохимии получили результаты секвенирования ДНК для 500 образцов. Объем данных — 5 ТБ. Требуется провести первичную обработку (фильтрацию, выравнивание чтений, поиск вариантов) и получить список генетических маркеров, связанных с заболеванием.

Вопрос: Какая инфраструктура лучше всего подходит для обработки такого объема данных?

Ответ: Облачные вычисления

Задача 2. Моделирование климата

Условие: климатологи разрабатывают модель для прогнозирования изменений температуры и осадков на ближайшие 50 лет с учётом разных сценариев выбросов CO₂. Модель требует сложных расчётов и обработки спутниковых данных.

Вопросы: Какой тип вычислений необходим для запуска такой модели?

Ответ: Грид-вычисления

Задача 3. Анализ научных публикаций

Условие: исследователь хочет найти все публикации за последние 10 лет. Нужно извлечь ключевые факты из текстов статей.

Вопросы: Какие технологии помогут автоматизировать поиск и анализ текстов?

Ответ: Web-скрапинг, обработка естественного языка (NLP), API научных баз

Задача 4. Эксперимент

Условие: на ускорителе частиц получены терабайты данных о столкновениях. Нужно выделить события, и оценить статистическую значимость результата.

Вопросы: Где хранить результаты для дальнейшего анализа разными группами?

Ответ: В облачном хранилище

Задача 5. Прогнозирование свойств материалов

Условие: материаловеды хотят найти новый сплав с высокой прочностью и низкой плотностью. Перебор всех возможных комбинаций элементов экспериментально невозможен.

Вопросы: Какой вычислительный метод позволит смоделировать свойства гипотетических сплавов?

Ответ: Компьютерное моделирование

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме теста, решения ситуационных задач, ответов на открытые вопросы.

Шкала оценивания зачета

Критерий	Количество баллов
80-100% правильных ответов	20-15 баллов
70-79 % правильных ответов	14-10 баллов
50-69 % правильных ответов	9-5 баллов
менее 50 % правильных ответов	5-0 баллов

Шкала выставления итоговой оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа магистранта в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации

Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
41-100	Зачтено
0-40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник/ М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд. — М.: Юрайт, 2021. — 383 с. — Текст: электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/468473>
2. Пименов, В.И. Современные информационные технологии: учеб. пособие/ В.И. Пименов, Е.Г. Суздалов, Т.А. Кравец.— СПб., 2017. — 88 с. — Текст: электронный. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102473.html>
3. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Изюмов, В.П. Коцубинский .— Электрон. текстовые данные.— Томск, 2012.— 150 с.— Режим доступа:URL: <http://www.iprbookshop.ru/13885.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для вузов. — Москва : Юрайт, 2021. — 318 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/469873>
2. Журавлева, Т. Ю. Информационные технологии: учебное пособие. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 72 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74552.html>
3. Информатика для гуманитариев : учебник и практикум для вузов / под ред. Г. Е. Кедровой. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 653 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/468135>
4. Информационные технологии: базовый курс: учебник для вузов / Костюк А.В. [и др.]. - 2-е изд. - СПб.: Лань, 2019. - 604с. – Текст: непосредственный.
5. Куприянов, Д. В. Информационное и технологическое обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум для вузов . — Москва : Юрайт, 2021. — 255 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/469845>
6. Лобанова, Н. М. Эффективность информационных технологий : учебник и практикум для вузов / Н. М. Лобанова, Н. Ф. Алтухова. — Москва : Юрайт, 2021. —

237 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/469265>

7. Силаенков А.Н. Информационное обеспечение и компьютерные технологии в научной и образовательной деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силаенков А.Н.— Электрон. Текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет, 2014.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26682.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Специализированный научный поисковый сервер Google
<http://scholar.google.com>
2. Ресурс Science Direct. Более 2700 научных журналов и книг с поисковой системой по ключевым словам, названию и выходным данным журнала, фамилии автора.
3. Ресурс журнала Science Бесплатная регистрация позволяет получить доступ к полным текстам статей в выпусках журнала с 1996 года
<http://www.sciencemag.org/>
4. <https://www.researchgate.net/home> - профессиональная социальная сеть, позволяющая следить за публикациями, развивать профессиональные контакты, участвовать в обсуждении актуальных научных вопросов.
5. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
6. ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Зарубежное: Microsoft Windows, Microsoft Office

Отечественное: Kaspersky Endpoint Security

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Зарубежное: Google Chrome, 7-zip

Отечественное: ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

Информационные справочные системы:

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (комплект учебной мебели, доска, проектор подвесной, компьютер стационарный - моноблок);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, подключенные к сети Интернет, обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Государственного университета просвещения: персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска;
- помещение для самостоятельной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспечено доступом к электронно-образовательной среде Университета: комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Государственного университета просвещения, доска, проектор подвесной.