

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 23.10.2023 12:59:30
Уникальный программный ключ:
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

Утверждено:
на заседании кафедры биологии, экологии и химии
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Онина С.А.

Согласовано:
Председатель УМК
факультета биологии и химии
подписано ЭЦП/Чудинова Т.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения**

Компьютерная химия
Обязательная часть

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. х.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Газетдинов Р.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Газетдинов Р.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биологии, экологии и химии протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	10
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	10
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
4.3. Рейтинг-план дисциплины	16
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3);	ОПК-3.1. Знать вычислительные методы и способы адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности	Знать вычислительные методы и способы адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-3.2. Уметь использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Уметь использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-3.3. Владеть навыками использования вычислительных методов и адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности	Владеть навыками использования вычислительных методов и адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные навыки	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием	ОПК-1.1. Знать способы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Знать способы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений
		ОПК-1.2. Уметь	Уметь применять

	современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения (ОПК-1);	применять способы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	способы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений
		ОПК-1.3. Владеть навыками владения анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Владеть навыками владения анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерная химия» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цель изучения дисциплины: освоение системы базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира, роль информационных процессов в обществе, биологических и технических системах. получение правильного и всестороннего представления о возможностях использования компьютерных технологий в химической науке и образовании.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Компьютерная химия» на 1 семестр
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	20.2
лекций	6
практических/ семинарских	14
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	123.8
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Зачет 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		лекции,	практические занятия,	семинарские занятия,	лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			
		Лек	П	Зч	СР С			
1 курс / 1 семестр								
1	Теоретические основы компьютерных технологий.							
1.1	Теоретические основы компьютерных технологий Аппаратное и программное обеспечение компьютерных технологий. Современное состояние и развитие ЭВМ и связанных с ними технологий.	1	2		23.8	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Практические работы, Тестирование
1.2	Математические методы компьютерного моделирования Компьютерное моделирование в химии. Ознакомление с пакетом HyperChem 8.0.8.	1	4		28	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Тестирование, Практические работы

1.3	Методы и средства обработки экспериментальных данных Методы и средства обработки экспериментальных данных в химии. Пакет ACDLabs.	2	4		36	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Тестирование, Практические работы
1.4	Визуализация экспериментальных данных Программы визуализации данных в химии. Пакт BioRadLabs.	2	4		36	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Практические работы, Тестирование
2	Зачет			1	0.2			
Итого по 1 курсу 1 семестру		6	14	1	124			
Итого по дисциплине		6	14	1	124			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: 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-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ОПК-1.1. Знать способы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Знать способы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы
ОПК-1.2. Уметь применять способы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Уметь применять способы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы
ОПК-1.3. Владеть навыками владения анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Владеть навыками владения анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

Код и формулировка компетенции: Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ОПК-3.1. Знать вычислительные методы и способы адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности	Знать вычислительные методы и способы адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы
ОПК-3.2. Уметь использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Уметь использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы
ОПК-3.3. Владеть навыками использования вычислительных методов и адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности	Владеть навыками использования вычислительных методов и адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности	Владение навыками не сформировано	Владение навыками в основном сформировано

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-1.1. Знать способы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Знать способы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Тестирование, Практические работы
ОПК-1.2. Уметь применять способы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Уметь применять способы анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Практические работы, Тестирование
ОПК-1.3. Владеть навыками владения анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Владеть навыками владения анализа и интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений	Тестирование, Практические работы
ОПК-3.1. Знать вычислительные методы и способы адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности	Знать вычислительные методы и способы адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности	Практические работы, Тестирование
ОПК-3.2. Уметь использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Уметь использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Тестирование, Практические работы
ОПК-3.3. Владеть навыками использования вычислительных методов и адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности	Владеть навыками использования вычислительных методов и адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности	Практические работы, Тестирование

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

70. В текстовом процессоре MS Word можно создавать списки следующих типов:

- : основной
- : буквенный
- +: маркированный
- +: нумерованный
- +: многоуровневый

71. К какому типу программ относится программа MS Excel?

- +: электронная таблица
- : текстовый процессор
- : графический редактор
- : табличный редактор

72. Какие типы данных могут содержать электронные таблицы MS Excel

- : числовые, текстовые
- : текстовые, формулы
- : числовые, формулы
- +: числовые, текстовые, формулы

143. В программе HyperChem для начала расчетов методом молекулярной механики в диалоговом окне какую потенциальную функцию для расчетов необходимо выбрать?

- : BIO+
- : Setup
- : OPLS
- +: Force field

144. В программе HyperChem метод MM+ разрабатывался для ...

- : неорганических молекул
- : нуклеиновых кислот
- : биологических макромолекул
- +: органических молекул

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Практические работы

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.

Лабораторная работа. Создание полипептидов.

Построение цепи аминокислот

До сих пор Вы учились строить отдельные молекулы и отображать их, читая координаты из файла PDB. В этом разделе изложены принципы построения полипептидов посредством последовательного выбора остатков аминокислот из библиотеки *HyperChem*.

Чтобы открыть диалоговое меню библиотеки аминокислот:

Выберите меню *Databases (База Данных)* пункт *Amino Acids (Аминокислоты)*.

Это диалоговое меню является устойчивым и остается открытым все время, пока Вы строите полипептид.

Последовательно выбирая остатки, Вы строите вторичную структуру полипептида. Но для этого нужно в диалоговом окне отметить, что должна представлять из себя эта структура: альфа-спираль (*Alpha helix*), бета-лист (складчатость) (*Beta sheet*) или другие варианты. Автоматически устанавливаются как *phi* так и угол *psi*. Угол омега (*Omega*) можно изменить но обычно это 180 ° для транс-пептидной связи. Начинайте построение с N-конца полипептидной цепи.

Чтобы построить цепь:

L-щелчком последовательно выбирайте аминокислоты начиная с N-концевого остатка. *HyperChem* строит цепь, располагая аминокислоты под соответствующими углами относительно друг друга
Создание цвиттер-иона

В построенной Вами полипептидной цепи N-конец содержит NH⁺, а C-конец -COO⁻ группу.

Создание цвиттериона модифицирует N- и C- концевые остатки аминокислот.

Чтобы создать цвиттерион в меню База данных выберите пункт *Цвиттерион*

(*Zwitterion*). *HyperChem* добавит атом кислорода на C-конец полипептида (получится COO⁻) и два протона к N-концу (до NH₃⁺).

Мутагенез

Сайт-специфический мутагенез играет важную роль в белковой инженерии. Замена конкретной аминокислоты на критическом месте может изменить структуру и свойства белка, а следовательно, функцию.

Чтобы заменить остаток:

Сначала выберите аминокислоту, которую нужно заменить. Для этого в меню *Дисплей* в пункте *Этикетки (Labels)* отметьте *Name+Seq* как опции для маркирования остатков и нажмите ОК.

Можно также в меню *Выбор (Select)* отметить *Остатки (Residues)*.

После чего измените форму курсора на *Select* и L-щелчком кнопки мыши выберите нужную аминокислоту.

В меню *База данных* становится активным пункт *Мутировать (Mutate)*, который ранее был неактивен

В диалоговом меню *Mutate* выберите из списка аминокислоту, на которую будет заменен выделенный остаток и нажмите ОК. Происходит замена

Сохраните полученную структуру.

Упражнения

1. Постройте следующую полипептидную цепь в бетта-конформации:

2. Создайте нуклеиновую кислоту, использующую Nucleic Acids в меню Баз Данных.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании знания теоретического материала по теме практической работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты практической работы.

Критерии оценки (в баллах):

- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с оборудованием, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 1 курс / 1 семестр

1. Состояние развития современной компьютерной техники и телекоммуникаций.
2. Общие сведения о компьютерах, классификация и применение.
3. Архитектура современного персонального компьютера, устройство и основные компоненты.
4. Основные правила работы с персональным компьютером, требования безопасности и соблюдение основ охраны здоровья.
5. Информационные системы, структура и классификация информационных систем.
6. Информационные технологии, их структура и классификация.
7. Безопасность информационных систем и технологий.
8. Информационные технологии в науке и образовании.
9. Технологии искусственного интеллекта.

10. Сети и сетевые информационные технологии.
11. Аппаратное обеспечение компьютерных технологий.
12. Мультимедийное обеспечение информационных технологий.
13. Глобальная информационная сеть Интернет.
14. Использование компьютера в современной химической лаборатории.
15. Программное обеспечение компьютерных технологий.
16. Системное программное обеспечение современного компьютера.
17. Прикладное программное обеспечение современного компьютера.
18. Текстовые редакторы и процессоры. Классификация и возможности.
19. Графические редакторы, общая информация.
20. Современные веб-браузеры Internet Explorer, Google Chrome и т.д.
21. Современные операционные системы. MS Windows, основные особенности.
22. Программные средства для квантово-химических расчетов.
23. Роль визуализации в научной работе. Комплект программ, выполняющих эту роль.
24. Создание и представление химических формул в 2D и 3D.
25. Программа HyperChem, общая информация, возможности и использование.
26. Программа ChemWind, общая информация, возможности и использование.
27. Пакет программ ACDLabs, общая информация, возможности и использование.
28. Использование пакета ACDLabs при обработке ЯМР-спектров.
29. Пакет MS Office, общая информация, возможности.
30. Программа MS Word, общие сведения, особенности редактирования текстовой информации.
31. Программа MS Excel, общие сведения, возможности выполнения научных расчетов, редактирование табличной информации.
32. Программа MS PowerPoint, общие сведения, создание и демонстрация презентаций.
33. Представление результатов в виде статей, презентаций, web-публикаций. Средства для создания презентаций и web-публикаций. Использование форматов PDF для представления научных статей.
34. Поиск химической информации в Интернете. Научные публикации и базы данных.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля

зачтено – от 60 до 110 баллов

не зачтено – от 0 до 59 баллов.

1.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Информационные технологии в науке и образовании : учеб. пособ. для магистров, обуч. по спец.552800 "Информатика и вычислит. техника", 540600 "Педагогика" / Е. Л. Федотова , А. А. Федотов .— М. : Форум: ИНФРА-М, 2010 .— 334 с.

Дополнительная литература

1. Информационные технологии в науке и образовании : учеб. пособ. для магистров, обуч. по спец.552800 "Информатика и вычислит. техника", 540600 "Педагогика" / Е. Л. Федотова , А. А. Федотов .— М. : Форум: ИНФРА-М, 2010 .— 334 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Fenix server academy - Договор б/н от 06.09.2018г.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
---------------------------------	-------------	---

аудиторий, кабинетов, лабораторий		
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Коммутатор d-link , источник бесперебойного питания арс, компьютеры в сборе, учебная мебель, доска. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Fenix server academy
Аудитория 12а(БФ)	Для хранения оборудования	Комплект визуализации на базе canon, нетбук lenovo.
Аудитория 30(БФ)	Для самостоятельной работы	Учебно-методические материалы, учебная мебель, компьютеры в сборе. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows
Аудитория 34(БФ)	Для консультаций	Монитор, системный блок. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows