

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ Д.Н.Земский
 « 21 » 05 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.В.ДВ.02.01 «Современные технологии анализа и обработки данных»

Направление подготовки: 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Факультет: информационных систем и технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы: информационных систем и технологий

Курс, семестр: очная форма – курс II, семестр 4;

очно-заочная – курс III, семестр 5

| | Очная форма | | Очно-заочная форма | |
|---------------------------------|-----------------|------------------|--------------------|------------------|
| | Семестр 4 | | Семестр 5 | |
| | Часы | Зачетные единицы | Часы | Зачетные единицы |
| Лекции | 18 | 0,5 | 18 | 0,5 |
| Практические занятия | - | - | - | - |
| Семинарские занятия | - | - | - | - |
| Лабораторные занятия | 36 | 1 | 36 | 1 |
| Контроль самостоятельной работы | 18 | 0,5 | 18 | 0,5 |
| Самостоятельная работа | 72 | 2 | 72 | 2 |
| Форма аттестации | Зачет с оценкой | | Зачет с оценкой | |
| Всего | 144 | 4 | 144 | 4 |

Нижнекамск, 2020

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 918 от 19.09.2017 г.) по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:
доцент кафедры ИСТ

 С.А. Мерзляков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ, реализующей подготовку основной образовательной программы, протокол от 20.05. 2020г. № 9.

Зав. кафедрой ИСТ

 О.В. Матухина

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМУ

 Н.И. Никифорова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные технологии анализа и обработки данных» являются

- а) формирование на базе научной школы национального исследовательского университета профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно осуществлять проектную деятельность с помощью систем управления ресурсами предприятия;
- б) формирование навыков организации и проведения проектных работ в области автоматизированных систем обработки информации и управления.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Современные технологии анализа и обработки данных» относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений и формирует у магистров по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Современные технологии анализа и обработки данных» магистр по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

| | |
|-----------------------------------|---|
| а) Б1.О.04 | Управление проектированием информационных систем цифрового предприятия; |
| б) Б1.О.05 | Интеллектуальные системы; |
| в) Б1.О.06 | Технологии разработки программного обеспечения; |
| г) Б1.О.07 | Программирование; |
| д) Б1.О.10 | Методы оптимизации и принятия решений; |
| е) Б1.В.ДВ.01.01 Б1.В.ДВ.01.02 | Методы оптимизации и принятия решений; Современные методы оптимизации. |

Знания, полученные при изучении дисциплины «Современные технологии анализа и обработки данных», могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-2. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

УК-2.1. Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.

УК-2.2. Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

УК-2.3. Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

ПК-1. Способен управлять развитием БД.

ПК-1.1. Знает современные и перспективные технологии в области БД; способы, технологии, механизмы контроля успешности выполнения обновления, миграции БД.

ПК-1.2. Умеет осваивать новые информационные технологии в области БД; находить информацию, необходимую для выполнения задач по управлению и развитию БД; планировать, осуществлять мероприятия по переходу на новую версию БД и контролировать успешность выполнения работ по обновлению версии, миграции БД.

ПК-1.3. Владеет навыками мониторинга, освоения и внедрения новых информационных технологий в области БД; планирования, проведения и анализа результатов обновления, миграции БД.

ПК-5. Способен управлять аналитическими работами.

ПК-5.1. Знает основы теории процессного управления.

ПК-5.2. Умеет описывать бизнес-процессы.

ПК-5.3. Владеет навыками определения источников информации для требований; выбора методов разработки, типов и атрибутов требований; определения состава работ по разработке требований, графика контрольных мероприятий по аналитическим.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

1) знать:

- а) правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия;
- б) современные и перспективные технологии в области БД; способы, технологии, механизмы контроля успешности выполнения обновления, миграции БД;
- в) основы теории процессного управления.

2) уметь:

- а) применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия;

- б) осваивать новые информационные технологии в области БД; находить информацию, необходимую для выполнения задач по управлению и развитию БД; планировать, осуществлять мероприятия по переходу на новую версию БД и контролировать успешность выполнения работ по обновлению версии, миграции БД;
 - в) описывать бизнес-процессы.
- 3) владеть:
- а) методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий;
 - б) навыками мониторинга, освоения и внедрения новых информационных технологий в области БД; планирования, проведения и анализа результатов обновления, миграции БД;
 - в) навыками определения источников информации для требований; выбора методов разработки, типов и атрибутов требований; определения состава работ по разработке требований, графика контрольных мероприятий по аналитическим.

4. Структура и содержание дисциплины «Современные технологии анализа и обработки данных»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4зач.ед., 144 ак. час.

| № п/ п | Раздел дисциплины, | Семестр | Виды учебной работы | | | | | Оценочные средства для проведения про- межуточной атте- стации по разделам |
|--------------|--|---------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|-----|-------|---|
| | | | Лек- ции | Практи- ческие занятия | Лабора- торные работы | КСР | СРС | |
| 1 | Анализ дан- ных в систе- мах поддер- жки принятия решений. | 4/5 | 3/3 | | | | 12 | Тест |
| 2 | Хранение данных. | 4/5 | 3/3 | | | | 12 | Тест |
| 3 | OLAP- системы. | 4/5 | 3/3 | | | | 12/12 | Тест |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|---|-----|-----------------|--|-------|-------|-------|---------------------------------------|
| 4 | Инструменты анализа данных. | 4/5 | 3/3 | | 12/12 | 6/6 | 12/12 | Тест Расчетно-графическая работа 1 |
| 5 | Интеллектуальный анализ данных. | 4/5 | 3/3 | | 12/12 | 6/6 | 12/12 | Тест Расчетно-графическая работа 2 |
| 6 | Задачи и методы интеллектуального анализа данных. | 4/5 | 3/3 | | 12/12 | 6/6 | 12/12 | Тест Расчетно-графическая работа 3 |
| ИТОГО | | | 18/18 | | 36/36 | 18/18 | 72/72 | |
| Форма аттестации | | | Зачет с оценкой | | | | | |

5. Содержание лекционных занятий по темам

| № | Раздел дисциплины | Часы, | Тема лекционного занятия | Краткое содержание | Индикаторы достижения компетенции |
|---|--|-------|---|---|---|
| 1 | Анализ данных в системах поддержки принятия решений. | 3/3 | Анализ данных в системах поддержки принятия решений | Задачи систем поддержки принятия решений (СППР). Архитектура СППР. Базы данных в СППР. Неэффективность использования OLTP-систем для анализа данных. Требования к данным. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |
| 2 | Хранение данных. | 3/3 | Хранилище данных | Концепция хранилища данных. Свойства хранилищ данных (предметная ориентация, интеграция, поддержка хронологии, неизменяемость). Физические и виртуальные хранилища данных. Проблемы создания хранилищ данных. Организация хранилищ данных. Предварительная обработка данных. Очистка данных. Показатели и документы. Интеграция и преобразование данных. Сокращение | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |

| | | | | | |
|---|---------------------------------|-----|--|--|--|
| | | | | данных. Виды данных. Метаданные, детальные, агрегированные и архивные данные. Измерения и классы. | |
| 3 | OLAP-системы. | 3/3 | OLAP-системы | Многомерная модель данных. Определение OLAP-систем. Многомерный анализ данных. Концептуальное многомерное представление. Двенадцать правил Кодда. Дополнительные правила Кодда. Тест FASMI. Архитектура OLAP-систем. MOLAP-серверы. ROLAP-серверы. HOLAP-серверы. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |
| 4 | Инструменты анализа данных. | 3/3 | Стандарты | Стандарт CWM. Стандарт PMML. Стандарт OLE DB. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |
| | | | Программное обеспечение для анализа данных | Поставщики инструментов интеллектуального анализа данных. Классификация инструментов. Программное обеспечение интеллектуального анализа данных для поиска ассоциативных правил. Программное обеспечение для решения задач кластеризации и сегментации. Программное обеспечение для решения задач классификации. Программное обеспечение интеллектуального анализа данных для решения задач оценивания и прогнозирования. | |
| 5 | Интеллектуальный анализ данных. | 3/3 | Понятие интеллектуального анализа данных | Сопоставление и сравнение понятий "информация", "данные", "знание". Свойства знаний. Сравнение статистик, машинного обучения и интеллектуального анализа данных. Классификация задач интеллекту- | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, |

| | | | | | |
|---|---|-----|---|--|--|
| | | | | ального анализа данных. Сферы применения интеллектуального анализа данных. | ПК-5.1 |
| | | | Модели и этапы интеллектуального анализа данных | Предсказательные и описательные модели интеллектуального анализа данных. Процесс интеллектуального анализа данных. | |
| 6 | Задачи и методы интеллектуального анализа данных. | 3/3 | Задачи классификации, прогнозирования. | Классификация. Регрессия. Методы представления результатов анализа. Прогнозирование и визуализация. Методы прогнозирования и классификации. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |
| | | | Ассоциация. Кластеризация. | Поиск ассоциативных правил. Характеристики ассоциативных правил. Алгоритм Apriori. Методы кластерного анализа. Меры близости в алгоритмах кластеризации. | |

6. Содержание практических занятий

Не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных работ –сформировать исследовательские навыки экспериментальной проверки и подтверждения теоретических положений разделов дисциплины и практические умения применения специализированных методов и средств проведения вычислительных экспериментов.

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Наименование лабораторной работы | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---------------------------------|-------|----------------------------------|--|
| 1 | Инструменты анализа данных. | 12/12 | Обработка массивов данных | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |
| 2 | Интеллектуальный анализ данных. | 12/12 | Задачи и методы анализа данных | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, |

| | | | | |
|---|---|-------|----------------------------------|---|
| | | | | ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |
| 3 | Задачи и методы интеллектуального анализа данных. | 12/12 | Обработка, анализ, визуализация. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |

Место проведения: учебные лаборатории кафедры, оснащенные специализированными информационно-вычислительными системами (в т.ч. библиотеками, фреймворками, интегрированными средами программирования, проектирования, математического и имитационного моделирования) для проведения вычислительных экспериментов, а также виртуальными аналогами специального оборудования.

8. Самостоятельная работа

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС | Индикаторы достижения компетенции |
|--------------|--|-------------|---|---|
| 1 | Анализ данных в системах поддержки принятия решений. | 12/12 | Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |
| 2 | Хранилище данных. | 12/12 | Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |
| 3 | OLAP-системы. | 12/12 | Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |
| 4 | Инструменты анализа данных. | 12/12 | Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение расчет- | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |

| | | | | |
|---|---|-------|--|--|
| | | | но-графической работы. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения. | |
| 5 | Интеллектуальный анализ данных. | 12/12 | Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение расчетно-графической работы. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |
| 6 | Задачи и методы интеллектуального анализа данных. | 12/12 | Работа с лекционным материалом, учебной литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение расчетно-графической работы. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.1 |

8.1 Контроль самостоятельной работы

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма КСР | Индикаторы достижения компетенции |
|--------------|---|-------------|--|--|
| 1 | Инструменты анализа данных. | 6/6 | Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3 |
| 2 | Интеллектуальный анализ данных. | 6/6 | Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3 |
| 2 | Задачи и методы интеллектуального анализа данных. | 6/6 | Консультирование, проверка и прием расчетно-графических работ. | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, |

| | | | | |
|--|--|--|--|------------------|
| | | | | ОПК-8.2, ОПК-8.3 |
|--|--|--|--|------------------|

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Современные технологии анализа и обработки данных» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

При изучении дисциплины предусматривается тест, выполнение лабораторных и расчетно-графических работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

| <i>Оценочные средства</i> | <i>Кол-во</i> | <i>Min, баллов</i> | <i>Max, баллов</i> |
|----------------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|
| Расчетно-графические работы | 3 | 36 | 60 |
| Тест | 1 | 24 | 40 |
| Итого: | | 60 | 100 |

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

| Основные источники информации | Кол-во экз. |
|---|--|
| 1. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных / Юре Лесковец, Ананд Раджараман, Джеффри Д. Ульман ; пер. с англ. А.А. Слинкина. – М. : ДМК Пресс, 2016. – 498 с. | ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1027845 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| 2. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / УэсМаккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. – М. : ДМК Пресс, 2015. – 482 с. | ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1027796 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| 3. Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учеб.пособие / А.П. Кулаичев. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 484 с. | ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/975598 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: Учебно-методическое пособие / И.А. Селиванова, В.А. Блинов. – 2-е изд., стер. – М. :Флинта, 2017. – 108 с. | ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/959292 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |

11.2. Дополнительная литература

| Дополнительные источники информации | Кол-во экз. |
|--|--|
| 1. Мельниченко, А. С. Математическая статистика и анализ данных : учебное пособие / А. С. Мельниченко. – М. : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. – 45 с. | ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1223186 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| 2. Карау, Х. Изучаем Spark: молниеносный анализ данных / ХолденКарау. – М. : ДМК Пресс, 2015. – 304 с. | ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1028076 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| 3. Форман, Д. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Д. Форман; Пер. с англ. А. Соколовой. – М. :Альпина Пабли., 2016. – 461 с. | ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/551044 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |

11.3. Электронные источники информации

| | |
|---|---|
| Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/ | Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ. |
| Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/ | Электронные образовательные ресурсы и сервисы для всех уровней и ступеней образования. Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ. |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/ | Российское образование: единое окно доступа к образовательным ресурсам, свободный безлимитный доступ. |

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Научная электронная библиотека (РУНЭБ). – <http://elibrary.ru>
2. ЭБС ZNANIUM.COM. – <http://znanium.com>
3. ЭБС «РУКОНТ» – <http://rucont.ru>
4. Документация к языку программирования Python – <https://www.python.org/doc/>

Согласовано:

зав. отделом по библиотечному обслуживанию



В.Я.Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. персональные компьютеры,
 2. проектор,
 3. сетевой коммутатор,
 4. доска аудиторная;
- техническими средствами обучения:

1. интерактивная доска,
2. персональные компьютеры с необходимым специализированным программным обеспечением.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. персональные компьютеры,
2. принтеры,
3. сканер,
4. экран,
5. видеопроектор.

с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Анализ и обработка данных»:

1. Язык программирования Python(свободно распространяемое программное обеспечение).
2. Платформа управления пакетами приложений анализа данных с открытым исходным кодом Anaconda (свободно распространяемое программное обеспечение).

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах, для очной формы обучения – 12 ак. час., для очно-заочной формы обучения – 12 ак. час.

Применяются системы дистанционного обучения, онлайн-формы консультаций, обсуждений, презентаций, докладов и защит результатов работ.