



**1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** **(МОДУЛЯ)**

**1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров способностей выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.

**1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

* формирование знаний принципов и методов разработки моделей компонентов геоинформационных систем;
* формирование умений использования принципов и методов разработки моделей компонентов геоинформационным систем,
* формирование навыков использования принципов и методов разработки моделей компонентов геоинформационных систем.

**1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины образовательной программы направления подготовки и является элективной дисциплиной, определяющей ее предметно-тематическое содержание – направленность.

**1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, *а* – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| .Семестр | Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час | Виды учебной работы | | | | | | | | | | | |
| ***Контактная******работа******обучающихся******с******преподавателем******по******видам******учебных******занятий******(аудиторная******работа),******в******т.ч.:*** | | | | | | | ***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:*** | | | | |
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Курсовая работа (консультация, защита) | Курсовой проект (консультации, защита) | Консультации перед экзаменом | Контактная работа на промежуточной аттестации | Курсовая работа (подготовка) | Курсовой проект (подготовка) | Проработка учебного материала (самоподготовка) | Подготовка к промежуточной аттестации | Форма промежуточной аттестации |
| 8 | 3 ЗЕ/108 | 14 | 14 | 14 | - | - | - | 0,25 | - | - | 65,75 | - | зачет |
| **Итого** | **3 ЗЕ/108** | **14** | **14** | **14** | **-** | **-** | **-** | **0,25** | **-** | **-** | **65,75** | **-** | **зачет** |

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| .Семестр | Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час | Виды учебной работы | | | | | | | | | | | |
| ***Контактная******работа******обучающихся******с******преподавателем******по******видам******учебных******занятий******(аудиторная******работа),******в******т.ч.:*** | | | | | | | ***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:*** | | | | |
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Курсовая работа (консультация, защита) | Курсовой проект (консультации, защита) | Консультации перед экзаменом | Контактная работа на промежуточной аттестации | Курсовая работа (подготовка) | Курсовой проект (подготовка) | Проработка учебного материала (самоподготовка) | Подготовка к промежуточной аттестации | Форма промежуточной аттестации |
| 10 | 3 ЗЕ/108 | 8 | 8 | 4 | - | - | - | 0,25 | - | - | 83,75 | 4 | зачет |
| **Итого** | **3 ЗЕ/108** | **8** | **8** | **4** | **-** | **-** | **-** | **0,25** | **-** | **-** | **83,75** | **4** | **зачет** |

**1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Средства оценки |
| **ПК-1** | Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | **ПК-1.1** Умеет использовать ИС при решении автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессы | Тестирование, зачет |
| **ПК-1.2** Умеет использовать ИС при решении автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессы | отчет по лабораторной работе, отчет по практическому занятию, зачет |
| **ПК-1.3** имеет навыки использования ИС при решении автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессы | Тестирование, зачет |

**2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1 Структура дисциплины (модуля)**

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов дисциплины | Всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час) | | | Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка)) |
| Лекции | Лаборатор­ные работы | Практиче­ские занятия |
| **8 семестр** | | | | | |
| **Раздел 1. Основы базовых и геоинформационных технологий** | | | | | |
| Тема 1.1 Основы базовых информационных процессов и технологий | 16 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| Тема 1.2 Представление данных в геоинформационных системах (ГИС) | 16 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| Тема 1.3 Ввод данных в ГИС | 16 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| **Раздел 2. Инструментальные системы и БД** | | | | | |
| Тема 2.1 Система управления пространственными базами данных | 14 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| Тема 2.2 Инструментальные системы ГИС | 13,75 | 2 | 2 | 2 | 7,5 |
| **Раздел 3. Пространственный анализ и моделирование в ГИС** | | | | | |
| Тема 3.1 Пространственный анализ | 32 | 4 | 4 | 4 | 20 |
| **Итого по дисциплине** | **107,75** | **14** | **14** | **14** | **65,75** |

**2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)**

**Раздел 1. Основы базовых и геоинформационных технологий**

**Тема 1.1 Основы базовых информационных процессов и технологий**

Введение, основные понятия. Новые информационные технологии. ГИС среди информационных технологий. История развития геоинформационных систем. Классификация. Информация и данные. Предметная область геоинформационных систем. Роль и место ГИС в автоматизированных системах. Пользователи ГИС. Основные требования к геоинформационным системам. Преимущества и недостатки инструментальных средств ГИС. Основные компоненты геоинформационных систем. ГИС как информационная модель предметной области. Архитектура ГИС.

**Тема 1.2 Представление данных в геоинформационных системах (ГИС)**

Представление пространственных данных в ГИС. Шкалы измерений. Пространственные координаты. Форма и размеры Земли. Номенклатура и разграфка топографических карт. Масштабы карт. Проекции и проекционные преобразования.

Графическое представление объектов. Структуры данных. Растровые и векторные модели представления данных. Преимущества и недостатки моделей представления данных. Сжатие растровых и векторных данных. Методы сжатия. Топологические модели. Векторная модель для представления поверхности.

**Тема 1.3 Ввод данных в ГИС**

Методы ввода данных в ГИС. Ввод данных с помощью дигитайзера. Характеристики. Сканирование. Ошибки при вводе данных. Графические ошибки. Примеры графических ошибок. Псевдоузлы. Артефакты. Осколочные полигоны. Конфляция. Атрибутивные ошибки.

Система GPS и ее использование. История возникновения GPS. Назначение системы и решаемые задачи. Общие принципы определения координат с помощью GPS. Отечественный аналог ГЛОНАСС. Состав систем. Космический сегмент, сегмент управления, аппаратура потребителя. Способы наблюдения. Источники ошибок. Использование системы GPS и ГЛОНАСС в народном хозяйстве.

**Раздел 2. Инструментальные системы и БД**

**Тема 2.1 Система управления пространственными базами данных**

Типы пространственных данных. Операции над пространственными объектами. Проектирование базы данных. Модель сущность-связь. Реляционная модель отображения пространственных данных. Стандартные языки запросов к базам данных. Примеры запросов на языке SQL. Расширение SQL для пространственных данных. Операции, входящие в стандарт OGIS-1999. Примеры пространственных запросов.

**Тема 2.2 Инструментальные системы ГИС**

Гибридные и интегрированные системы. Инструментальные системы. Возможности инструментальных систем. Предметная область систем. Интерфейсы пользователей. Системы: MapInfo, ArcInfo, ArcView, Panorama, ER Mapper, ArGIS, ArcCAD, ГеоДраф, ГеоГраф и др. Открытые системы.

**Раздел 3. Пространственный анализ и моделирование в ГИС**

**Тема 3.1 Пространственный анализ**

Математические модели, используемые при пространственном анализе в ГИС. Вопросы, на которые отвечает ГИС. Точечные, линейные и площадные объекты в ГИС. Поиск объектов в ГИС. Анализ линейных и площадных объектов. Характеристики полигонов. Центройды и центры масс.

Измерения в ГИС. Измерения линейных объектов. Измерения полигонов. Мера формы полигона. Функция Эйлера. Мера выпуклости полигона. Измерение расстояний. Евклидово и неэвклидово расстояние. Манхэттенское расстояние.

Поверхности. Параметры, определяющие поверхности. Статистические поверхности. Определение высот. Подходы к выбору точек измерений. Методы представления цифровых моделей рельефа. Модель TIN. Преобразование точечных значений в непрерывные. Интерполяция. Методы ОВР, тренда. Крекинг. Вычисление объема, ограниченного поверхностью.

Пространственные распределения. Виды пространственных распределений. Распределение точечных объектов, распределение линий и полигонов. Полигоны Тиссена. Направленность линейных и площадных объектов. Модели гравитации. Наложение покрытий.

**2.3 Курсовая работа (курсовой проект)**

Курсовой проект и курсовая работа по дисциплине «Геоинформационные системы» учебным планом не предусмотрены.

**3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1 Содержание оценочных средств и их соответствие запланированным результатам обучения**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Содержание оценочных материалов текущего контроля представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные материалы текущего контроля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды учебных занятий | Наименование оценочного средства текущего контроля | Код и индикатор достижения компетенции |
| Лекции | Тестовые задания текущего контроля по разделам дисциплины, вопросы на занятиях | ПК-1 |
| Лабораторные работы | Отчет по лабораторным работам | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| Практические занятия | Отчет по практическим занятиям | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| Самостоятельная работа | Вопросы для самоподготовки | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

**Примеры тестовых заданий текущего контроля:**

1. Из каких подсистем состоят компоненты ГИС? Выберите несколько правильных ответов.
2. Подсистема сбора данных
3. Подсистема контроля доступа
4. Подсистема хранения и выборки данных
5. Подсистема манипуляции данными и анализа
6. Подсистема вывода или визуализации данных
7. Подсистема подготовки документов для печати
8. На чем основана сферическая система координат? Выберите один правильный ответ.
9. Морских узлах
10. Параллелях и меридианах
11. мм, см, м, км
12. абсциссах и ординатах
13. Какие методы сжатия графических данных в ГИС вы будете использовать? Выберите несколько правильных ответов.
14. дефрагментация
15. групповое кодирование
16. цепочное кодирование
17. геокодирование
18. блочное кодирование
19. квадродерево
20. архивация
21. В каких случаях вы будете использовать пиктограммы? Выберите один правильный ответ.
22. В диаграммах «сущность-связь»
23. В географических картах
24. При заполнении таблиц
25. Как происходит определение длины линии в растровой модели? Выберите один правильный ответ.
26. число ячеек, через которые проходит линия, возводится в квадрат
27. число ячеек, через которые проходит линия, умножается на размер одной ячейки (разрешение растра)
28. число ячеек, через которые проходит линия, делится на размер одной ячейки (разрешение растра)

**Вопросы для подготовки к практическим работам:**

1. Пространственный анализ. Точечные, линейные и площадные объекты.

2. Центройды. Определение площадей. Расчет центра масс.

3. Измерения в ГИС. Линейных объектов, полигонов.

4. Мера формы полигонов. Функция Эйлера.

5. Мера выпуклости полигона.

6. Измерения расстояний.

7. Поверхности. Методы интерполяции для представления поверхностей.

8. Пространственные распределения.

**Типовая практическая работа**

Тема 1.1 Основы базовых информационных процессов и технологий

1. Вводная часть

Проверка выполнения заданий самостоятельной работы в виде обсуждения вопросов

2. Вопросы для обсуждения

Введение, основные понятия. Новые информационные технологии. ГИС среди информационных технологий. История развития геоинформационных систем. Классификация.

Информация и данные. Предметная область геоинформационных систем. Роль и место ГИС в автоматизированных системах. Пользователи ГИС. Основные требования к геоинформационным системам. Преимущества и недостатки инструментальных средств ГИС. Основные компоненты геоинформационных систем. ГИС как информационная модель предметной области. Архитектура ГИС.

Вопросы к лабораторным работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих лабораторных работ.

**Типовая лабораторная работа**

Тема Изучение основных понятий ГИС

Цель лабораторной работы:

Изучение организации пространственных данных, соотношения картографических данных со своими описательными атрибутами, понятия топологии, отображения географических данных, запросов к данным с получением результата при помощи приложений ArcGIS

ArcMap и ArcCatalog .

Игровая ситуация: Создана игровая ситуация, в которой, при открытии карты вы увидите снимок, изображающий окрестности некого города Редланса, покрытого сетью улиц, железных дорог и магазинами пончиков. Руководствуясь указаниями к выполнению упражнений, Вы изучите пространственные отношения между этими объектами.

Задание

1. Изучите в пункте 2.1. основные понятия и функции ГИС.

2. Изучите в пункте 2.2. организацию пространственных данных в ГИС.

3. Изучите в пункте 2.3. назначение и функции приложений ArcMap и ArcCatalog.

4. Выполните упражнения 1-7 в пункте 3, таблицу вариантов, для усвоения теоретического материала по использованию приложений ArcMap и ArcCatalog для изучения пространственных отношений между объектами. Приведите результаты работы в отчете.

5. Ответьте на контрольные вопросы.

Содержание отчета

− титульный лист;

− задание;

− картографические слои, сохраненные после выполнения каждого упражнения 3.1-3.7.

− ответы на контрольные вопросы

**Вопросы для самоподготовки**

1.Основные компоненты геоинформационных систем

2.Представление пространственных данных в ГИС

3.Графическое представление объектов

4.Система управления пространственными базами данных

5.Гибридные и интегрированные системы.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

**3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных/ окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестирование и письменный ответ на вопросы.

Тестовые задания представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля по числу текущих аттестаций.

**Примеры тестовых заданий промежуточной аттестации:**

1. Из каких подсистем состоят компоненты ГИС? Выберите несколько правильных ответов.
2. Подсистема сбора данных
3. Подсистема контроля доступа
4. Подсистема хранения и выборки данных
5. Подсистема манипуляции данными и анализа
6. Подсистема вывода или визуализации данных
7. Подсистема подготовки документов для печати
8. На чем основана сферическая система координат? Выберите один правильный ответ.
9. Морских узлах
10. Параллелях и меридианах
11. мм, см, м, км
12. абсциссах и ординатах
13. Какие методы сжатия графических данных в ГИС вы будете использовать? Выберите несколько правильных ответов.
14. дефрагментация
15. групповое кодирование
16. цепочное кодирование
17. геокодирование
18. блочное кодирование
19. квадродерево
20. архивация
21. В каких случаях вы будете использовать пиктограммы? Выберите один правильный ответ.
22. В диаграммах «сущность-связь»
23. В географических картах
24. При заполнении таблиц
25. Как происходит определение длины линии в растровой модели? Выберите один правильный ответ.
26. число ячеек, через которые проходит линия, возводится в квадрат
27. число ячеек, через которые проходит линия, умножается на размер одной ячейки (разрешение растра)
28. число ячеек, через которые проходит линия, делится на размер одной ячейки (разрешение растра)

**Примеры контрольных вопросов:**

1. Пространственный анализ. Точечные, линейные и площадные объекты.

2. Центройды. Определение площадей. Расчет центра масс.

3. Измерения в ГИС. Линейных объектов, полигонов.

4. Мера формы полигонов. Функция Эйлера.

5. Мера выпуклости полигона.

6. Измерения расстояний.

7. Поверхности. Методы интерполяции для представления поверхностей.

8. Пространственные распределения.

**3.3 Оценка успеваемости обучающихся**

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2, балльные оценки для контрольных мероприятий при выполнении курсовой работы (курсового проекта) представлены в таблице 3.3. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.2 – Бальные оценки для контрольных мероприятий

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование контрольного мероприятия | Максимальный балл на первую аттестацию | Максимальный балл за вторую аттестацию | Максимальный балл за третью аттестацию | Всего за семестр |
| Тестирование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Отчет по лабораторной работе | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Отчет по практическим занятиям | 5 | 5 | 5 | **15** |
| Итого (максимум за период) | 15 | 15 | 20 | **50** |
| Зачет |  |  |  | **50** |
| Итого |  |  |  | **100** |

Таблица 3.3. Шкала оценки на промежуточной аттестации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выражение в баллах | Словесное выражение  при форме промежуточной аттестации - зачет | Словесное выражение  при форме промежуточной аттестации - экзамен |
| от 86 до 100 | Зачтено | Отлично |
| от 71 до 85 | Зачтено | Хорошо |
| от 51 до 70 | Зачтено | Удовлетворительно |
| до 51 | Не зачтено | Не удовлетворительно |

**4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение  
дисциплины (модуля)**

**4.1.1 Основная литература**

1. 1. Блиновская Я.Ю. Введение в геоинформационные системы [Электронный ре-сурс]: Учебное пособие / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя. - 2. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Издательство "ФОРУМ" ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 112 с. - ISBN 978-5-00091-115-0.-Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=509427>

**4.1.2 Дополнительная литература**

2. Спирина Е.А. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Спирина, Г.И. Щербаков. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2017.- 177с.- Режим доступа: http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2981/932.pdf/index.html

3. Ризаев И.С. Геоинформационные системы [Электротронный ресурс]: учеб. посо-бие для студ. вузов / И. С. Ризаев ; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2013. - 139 с. - ISBN 987-5-7579-1807-5.-Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2016/4_0001.pdf/index.html>

**4.1.3 Методическая литература к выполнению  
практических и/или лабораторных работ**

Представлена в Blackboard Learn https://bb.kai.ru.

**4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

Представлена в Blackboard Learn https://bb.kai.ru.

**4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых** **при** **осуществлении** **образовательного** **процесса** **по** **дисциплине**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ <http://e-library.kai.ru>
3. Blackboard Learn - Электронные курсы КНИТУ-КАИ https://bb.kai.ru
4. ЭБС Лань [https://e.lanbook.com](https://e.lanbook.com/)
5. ЭБС Znanium.com [https://znanium.com](https://znanium.com/)
6. ЭБС Юрайт [https://biblio-online.ru](https://biblio-online.ru/)
7. ЭБС ТНТ <http://tnt-ebook.ru/>

**4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование вида учебных занятий | Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории | Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения |
| Лекционные занятия | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№104) | Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 1 шт.  Стол – 28 шт.  Стул – 60 шт.  Классная доска – 1 шт.  Флипчарт – 1 шт.  Имеет частичную приспособленность для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.  Microsoft Windows XP Pro SP3: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г.  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г.  Sumatra PDF: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License  7-Zip: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение License for use and distribution  Opera: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение EULA End User License Agreement  Google Chrome: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License  Mozilla Firefox: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение MPL Mozilla Public License 2.0  Microsoft Office 2010 Professional Plus: Договор № 184\_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr075481 от 25.12.2012 г., лицензионный документ Microsoft Open License  Альт-Инвест Сумм 7: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.)  Альт-Финансы 3: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.)  DirectumRX: Соглашение № 18-03355 от 04.05.2018 г.  1С: Предприятие 8 (Комплект для обучения): Договор 184\_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr003074 от 21.01.2013 г., лицензионное соглашение № 800908532  Blackboard Learning Management System: Контракт № 383\_НИУ от 22.11.2011 г., контракт № 030\_НИУ от 18.03.2013 г.  Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Ru/13 En: Контракт №133 от 04.09.2018 г.  MATLAB Simulink фирмы MathWorks (подписка на 1 год): Контракт №008 от 30.03.2021 г.  LabVIEW Teaching Only (Medium) бессрочная лицензия: Контракт №133 от 04.09.2018 г. |
| Практические занятия | Компьютерный класс  ауд. №103 | Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с  подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 1 шт.  Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 30 шт.  3D принтер Anycubic MegaS-1 шт.  Маркерная доска – 1 шт.  Классная доска – 1 шт.  Стол – 30 шт.  Стул – 30 шт.  Имеет частичную приспособленность для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.  Windows 10, Version 1803: Контракт 44ЕП-60 от 28.12.2018 г.  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт № 218 от 14 января 2021г.  Sumatra PDF: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License  7-Zip: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение License for use and distribution  Google Chrome: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License  Mozilla Firefox: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение MPL Mozilla Public License 2.0  Microsoft Office 2010 Professional Plus: Договор № 184\_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr075481 от 25.12.2012 г., лицензионный документ Microsoft Open License  Компaс-3D V17: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.), лицензионное соглашение КАД-17-1120, Контракт №119 от 22.08.2018 г.  Siemens NX Academic: Контракт №185 от 21.12.2020  SolidWorks EDU Edition: Договор № 046/223 от 24.03.2020 г., акт приема-передачи оказанных услуг (акт приема-передачи неисключительных прав) от 24.03.2020 г.  SprutCAM 11: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.) , лицензионное соглашение на использование Программного продукта ООО СПРУТ-Технология № б/н, Контракт №119 от 22.08.2018 г.  Альт-Инвест Сумм 7: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.)  Альт-Финансы 3: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.)  1С: Предприятие 8 (Комплект для обучения): Договор 184\_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr003074 от 21.01.2013 г.  Лицензионное соглашение № 800908532  DirectumRX: Соглашение № 18-03355 от 04.05.2018 г.  Blackboard Learning Management System: Контракт № 383\_НИУ от 22.11.2011 г., контракт № 030\_НИУ от 18.03.2013 г.  Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Ru/13 En: Контракт №133 от 04.09.2018 г.  ПО экранного доступа «ZoomText Fusion 11.0 Pro»: Контракт №133 от 04.09.2018 г.  MATLAB Simulink фирмы MathWorks (подписка на 1 год): Контракт №008 от 30.03.2021 г.  LabVIEW Teaching Only (Medium) бессрочная лицензия: Контракт №133 от 04.09.2018 г. |
| Компьютерный класс ауд.№227 | Интерактивная доска – 1 шт.  Мультимедийный проектор – 1 шт.  Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 13 шт.  Ноутбук с беспроводным доступом к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 4 шт.  3D принтер Anycubic MegaS-1 шт.  Компьютерный стол – 13 шт.  Стол – 11 шт.  Стул – 13 шт.  Маркерная доска – 1 шт.  Microsoft Windows XP Pro SP3: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г.  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г.  Sumatra PDF: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License  7-Zip: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение License for use and distribution  Opera: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение EULA End User License Agreement  Google Chrome: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License  Mozilla Firefox: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение MPL Mozilla Public License 2.0  Microsoft Office Standard 2007: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г.  Project Expert 7 Tutorial: Договор 184\_НИУ от 20.11.2012 г., товарная накладная № Tr075481 от 25.12.2012 г., регистрационная карточка № 21643N  1С: Предприятие 8 (Комплект для обучения): Договор 184\_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr003074 от 21.01.2013 г., лицензионное соглашение № 800908532  Альт - Инвест Сумм 7: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.)  DirectumRX: Соглашение № 18-03355 от 04.05.2018 г.  Blackboard Learning Management System: Контракт № 383\_НИУ от 22.11.2011 г., контракт № 030\_НИУ от 18.03.2013 г. |
| Практические занятия | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№133) | Мультимедийный проектор – 1 шт.  Экран для проектора (рулонный) – 1 шт.  Персональный компьютер с  подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 1 шт.  Стол – 15 шт.  Стулья – 30 шт.  Классная доска – 1шт.  Маркерная доска- 1шт  Microsoft Windows XP Pro SP3: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г.  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г.  Sumatra PDF: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License  7-Zip: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение License for use and distribution  Opera: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение EULA End User License Agreement  Google Chrome: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License  Mozilla Firefox: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение MPL Mozilla Public License 2.0  Microsoft Office Standard 2007: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г.  Blackboard Learning Management System: Контракт № 383\_НИУ от 22.11.2011 г., контракт № 030\_НИУ от 18.03.2013 г. |
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы, Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ, читальный зал № 233уч. зд. | Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 7 шт.  Ноутбук с беспроводным доступом к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 10 шт.  Компьютерные столы – 7 шт.  Стол – 6 шт.  Стул – 18 шт.  Windows 10, Version 1803: Контракт 44ЕП-60 от 28.12.2018 г.  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г.  Sumatra PDF: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License  7-Zip: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение License for use and distribution  Google Chrome: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License  Mozilla Firefox: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение MPL Mozilla Public License 2.0  Microsoft Office 2010 Professional Plus: Договор № 184\_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr075481 от 25.12.2012 г., лицензионный документ Microsoft Open License  Компaс-3D V17: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.), лицензионное соглашение КАД-17-1120, Контракт №119 от 22.08.2018 г.  Siemens NX Academic: Контракт №185 от 21.12.2020  SolidWorks EDU Edition: Договор № 046/223 от 24.03.2020 г., акт приема-передачи оказанных услуг (акт приема-передачи неисключительных прав) от 24.03.2020 г.  SprutCAM 11: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.), лицензионное соглашение на использование Программного продукта ООО СПРУТ-Технология № б/н, Контракт №119 от 22.08.2018 г.  Альт-Инвест Сумм 7: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.)  Альт-Финансы 3: Контракт № 093 от 06.11.2017 г., акт приема-передачи оказанных услуг (Акт приема-передачи неисключительных прав) № б/н от 05.10.2017 г.)  Справочная система «СтандартИнформ»: Контракт № 44ЕП/51 от 25.09.2020г.  DirectumRX: Соглашение № 18-03355 от 04.05.2018 г.  1С: Предприятие 8 (Комплект для обучения: Договор 184\_НИУ от 20.11.2012 г., акт предоставления прав № Tr003074 от 21.01.2013 г., лицензионное соглашение № 800908532  Blackboard Learning Management System: Контракт № 383\_НИУ от 22.11.2011 г., контракт № 030\_НИУ от 18.03.2013 г.  Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Ru/13 En: Контракт №133 от 04.09.2018 г.  MATLAB Simulink фирмы MathWorks (подписка на 1 год): Контракт №008 от 30.03.2021 г.  LabVIEW Teaching Only (Medium) бессрочная лицензия: Контракт №133 от 04.09.2018 г. |
| Помещение для самостоятельной работы, Центр коллективного пользования, 235 уч. зд. | Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду – 6 шт.  Компьютерный стол – 5 шт.  Стол – 4 шт.  Стул – 13 шт.  Microsoft Windows XP Pro SP3: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г.  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, контракт №218 от 14 января 2021г.  Sumatra PDF: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License  7-Zip: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение License for use and distribution  Opera: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение EULA End User License Agreement  Google Chrome: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение GNU General Public License  Mozilla Firefox: Публичная лицензия на свободное программное обеспечение MPL Mozilla Public License 2.0  Microsoft Office Standard 2007: Лицензионный документ Microsoft Open License № 43178742 от 12.12.2007 г.  Blackboard Learning Management System: Контракт № 383\_НИУ от 22.11.2011 г., контракт № 030\_НИУ от 18.03.2013 г. |

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование программного обеспечения | Производитель | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) |
| 1 | Microsoft Windows 7 Professional или Microsoft Windows 10 Pro (в зависимости от конфигурации компьютера) |  | Лицензионное |
| 2 | Microsoft Office профессиональный 2010 или Microsoft Office Professional Plus 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера), |  | Лицензионное |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows |  | Лицензионное |

**5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
| С нарушениями слуха | Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену) | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену) | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену) | Преимущественно дистанционными методами |

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с** **нарушениями** **слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с** **нарушениями** **зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с** **нарушениями** **опорно-двигательного** **аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

