

## **Б1.Б.1 Теория принятия решений**

### **Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Теория принятия решений» является освоение теоретических основ теории принятия решений и ее приложений, систем и системного анализа, строения систем, этапов и методов системного анализа, формализованного представления систем и методов принятия решений.

В результате обучения студенты должны приобрести следующие знания, умения и навыки:

- знать: основные понятия теории систем и системного анализа и их приложения к разработке информационных автоматизированных систем;
- уметь: использовать методы принятия решений и системного анализа, в частности выявить недостатки в существующей системе, уточнить необходимые изменения и спецификации характеристик новой системы, составить полное представление о назначении системы, цели ее функционирования; поставить задачу совершенствования работы исследуемой системы, структурировать последнюю, выбрать класс моделей описания ее работы, построить и реализовать на ЭВМ математическую модель системы, исследовать ее и выбрать рекомендации по изучению функционирования реальной системы;
- владеть навыками: основными положениями теории принятия решений в различных областях науки и техники.

**Основные разделы:** Основы методологии принятия решения. Однокритериальные задачи принятия решений в условиях определенности. Многокритериальные задачи принятия решений в условиях определенности. Формирование системы предпочтений лиц принимающих решения в задачах принятия решения. Задачи принятия решений в условиях неопределенности. Принятие решения в условиях риска. Принятие решения в условиях конфликта. Информационные системы поддержки принятия решений.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:*

ОК-1, 5; ОПК-1, 2, 6; ПК-9, 12.

**Форма промежуточной аттестации – экзамен.**

## **Б1.Б.2 Анализ требований к разработке ИС**

### **Цели и задачи дисциплины**

Дисциплина «Анализ требований к разработке информационных систем» изучается для формирования у магистрантов компетенций в области анализа проблемной области, необходимых для выполнения начальной фазы разработки информационных систем: фазы системного анализа.

В результате изучения дисциплины

#### ***Студент должен знать:***

- модели и методы анализа деятельности предприятий, основанные на анализе функций, данных, потоков данных и др.
- методы синтеза спецификации требований к информационной системе.

#### ***Студент должен уметь:***

- осуществлять анализ и моделирование различных аспектов деятельности предприятий
- осуществления интервью, анализа информации, синтеза спецификаций требований.

#### ***Студент должен владеть навыками:***

- графического моделирования бизнес-процессов в современных пакетах прикладных программ.
- формировать спецификации требований к информационным системам.

**Основные разделы:** Задача предпроектного обследования предприятия автоматизации. Моделирование потоков данных. Графические модели, используемые для описания предприятия автоматизации. Нотация BPMN. Концептуальный анализ требований к ИС. Анализ функциональных и нефункциональных требований. Анализ вариантов использования. Документирование требований. Управление требованиями.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

***В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:***

ОК- 4, 6; ОПК-1, 6; ПК-8, 11.

**Форма промежуточной аттестации – экзамен.**

## **Б1.Б.3 Анализ требований к разработке ИС**

### **Цели и задачи дисциплины**

**Главная цель преподавания дисциплины** - дать будущему специалисту основополагающие сведения по решению научно-практических задач при создании, модернизации и эксплуатации систем автоматизированного проектирования технических средств и систем управления. Другие цели преподавания дисциплины – получение студентами навыков практической разработки и применения моделей, методов и средств автоматизированного проектирования технических систем и средств управления при комплексной компьютеризации этапа проектирования, оценка эффективности методов автоматизированного проектирования при разработке объектов заданного класса.

В рамках данной дисциплины изучаются методология и технология информационной поддержки процесса проектирования средств и систем автоматического и автоматизированного управления сложными техническими объектами.

**Основными задачами дисциплины** являются: изучение основ методов формирования математических моделей объектов автоматизации и управления, методов автоматизированного проектирования автоматических и автоматизированных средств и систем управления объектами различной природы с применением современных компьютерных технологий; интеграция и разработка программных модулей информационных систем поддержки процесса проектирования средств и систем управления.

**Основные разделы:** Информационные системы и технологии комплексной автоматизации этапа проектирования средств и систем управления (ССУ). Модели и методы анализа и синтеза проектных решений при информационной поддержке этапа проектирования систем управления. Разработка систем автоматизированного проектирования средств и систем управления

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:*

ОК- 2, 4, 6; ОПК-1,2, 5, 6; ПК-4, 10.

**Форма промежуточной аттестации** – экзамен.

## **Б1.Б.4 Моделирование пространственных объектов в информационных системах**

### **Цели и задачи дисциплины**

**Целью изучения дисциплины** «Моделирование пространственных объектов в информационных системах» является формирование компетенций, необходимых для теоретического и экспериментального исследования моделей природных и антропогенных объектов в информационных системах и проведение их анализа, в том числе с помощью средств ГИС.

В результате изучения дисциплины в рамках каждой компетенции формируются **знания, умения и навыки** (опыт деятельности).

- **знание** методологии разработки новых моделей пространственных объектов и методов их реализации и анализа, в том числе для новых объектов исследования;
- **умение** выбирать соответствующие формы представления моделей и средства моделирования, в том числе для новых объектов исследования, оценивать адекватность, допущения и ограничения моделей;
- **навыки работы** с программами моделирования и анализа пространственных объектов.

**Основные разделы:** Основы разработки моделей. Назначение специального программного обеспечения. Языки программирования и среды разработки для создания моделей. Использование ГИС-приложений для анализа пространственных объектов. Работа с СУБД пространственных данных. Разработка приложений в Интернет на языке Python. Обзор алгоритмов анализа геоданных. Создание эффективных алгоритмов обработки геоданных. Реализация алгоритмов автоматического дешифрирования космических изображений.

Реализация алгоритмов сетевого анализа векторных геоданных.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:*

ОК-6,7; ОПК-1,3,5,6; ПК-13

**Форма промежуточной аттестации – зачёт.**

## **Б1.Б.5 Английский язык для академических целей**

### **Цели и задачи дисциплины**

Главная цель преподавания дисциплины - формирование у магистрантов коммуникативной компетенции, уровень которой позволяет использовать английский язык как в профессиональной деятельности, так и в области научных исследований; подготовить студентов – магистрантов к межкультурной коммуникации, налаживанию межкультурных и научных связей, развить навыки научных выступлений на международных конференциях и симпозиумах, использовать английский язык в конкретных профессиональных сферах и ситуациях: для чтения и составления научных англоязычных текстов, ведения беседы в научных кругах и презентаций научных работ.

Задачи изучения дисциплины "Английский язык для академических целей" формулируются как конечные требования к результатам освоения и выражаются в совокупности систематичных, осознанных и устойчивых знаний, умений и навыков, по всем видам речевой деятельности на изучаемом иностранном языке.

**Основные разделы:** Перевод научной литературы по специальности. Аннотирование, реферирование и составление обзоров. Написание и презентация научной работы по специальности.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:*

ОК- 3; ОПК-4; ПК- 7.

**Форма промежуточной аттестации – зачёт.**

## **Б1.В.ОД.1 Методология научных исследований**

### **Цели и задачи изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является изучение основ методологии научно-исследовательской, прикладной проектно-технологической и педагогической деятельности, формирование комплексного представления о методах и средствах решения исследовательских и прикладных задач в различных областях информатики и вычислительной техники, их взаимосвязи и взаимном влиянии друг на друга.

**Задачи дисциплины:** систематизация знаний об истории развития информатики и вычислительной техники, анализ тенденций развития вычислительных и информационных ресурсов; формирование представления о методологии научных исследований и прикладной проектно-технологической деятельности; рассмотрение прикладных методологий в различных областях ВТ.

**Основные разделы:** Характеристики научной деятельности. Средства и методы научного исследования. Организация процесса проведения исследования. Проектирование научного исследования. Планирование научно-исследовательской работы. Сбор научной информации. Написание и оформление научных работ.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:*

ОК- 1, 2, 3; ОПК – 1; ПК- 7.

**Форма промежуточной аттестации – зачёт.**

## Б1.В.ОД.2 Проектирование прикладных ГИС

### Цели и задачи изучения дисциплины

Дисциплина предназначена для изучения магистрами технологии в мониторинге природных и антропогенных экосистем; объектами их профессиональной деятельности является в т.ч. математическое, информационное, техническое, программное обеспечение автоматизированных систем обработки пространственной географической информации и поддержки управленческих решений на основе анализа пространственных географических данных.

Целью изучения дисциплины «Проектирование прикладных ГИС» является формирование компетенций, необходимых для теоретического и экспериментального исследования научно-технических проблем и решения задач в области разработки прикладного программного обеспечения ГИС.

**Задачи дисциплины.** В результате изучения дисциплины

**Студент должен знать:**

- области применения, языка программирования ГИС-приложений;
- структуры данных в растровых и векторных ГИС;
- основы языка Python: типы данных и управление потоком выполнения;
- возможности SQL3 для создания пользовательских типов данных, хранения геометрии объектов в СУБД и анализа пространственных данных;
- архитектуру предоставления облачных вычислений PaaS (платформа как сервис), стандарты взаимодействия Python-программы с веб-сервером;
- продвинутые алгоритмы анализа пространственных данных векторных и растровых ГИС, методы геостатистики, модели 3D-поверхностей;
- алгоритмы автоматического дешифрирования космических изображений, особенности их реализации на Python и оценки эффективности;
- алгоритмы сетевого анализа векторных геоданных;
- алгоритмы компрессии растровых изображений;
- правила и стандарты оформления отчетов о проведенной научно-исследовательской работе.

**Студент должен уметь:**

1. устанавливать и настраивать интерпретатор Python со средой разработки, СУБД PostgreSQL с пакетом postGIS, ГИС QuantumGIS;
2. работать со строками, списками, множествами и словарями на Python;
3. создавать функции, модули, пакеты на Python;
4. создавать объектно-ориентированные программы на Python;
5. использовать в ГИС внутренние и внешние СУБД, выполнять пространственные и топологические запросы;
6. создавать и настраивать Python-приложения на платформе RedHat OpenShift;
7. использовать систему контроля версий Git;
8. создавать эффективные алгоритмы анализа пространственных данных;
9. создавать математико-картографические модели в Python;
10. использовать деревья поиска, red-black BST, квадродеревья для индексирования пространственных данных;
11. создавать интерфейсы в модуле Tkinter – интерфейсе Python к Tcl/Tk.

**Студент должен владеть навыками:**

1. проектирования алгоритмов анализа пространственных данных;

2. оценки трудоемкости алгоритмов по времени и памяти
3. разработки программ на Python для анализа пространственных данных;
4. использования пакета numPy в программах на Python для вычислений;
5. разработки плагинов QuantumGIS;
6. анализа географических данных при помощи SQL в postGIS;
7. проектирования ГИС-приложений на Python в Интернет на платформе RedHat OpenShift;
8. создания приложений client-side на Python в облачной среде CodeSculptor;
9. создания 3D-моделей рельефа на основе триангуляции и матриц высот;
10. поиска в Интернете информации об алгоритмах анализа пространственных данных, документации на программное обеспечение ГИС;
11. подготовки доклада-реферата и создания презентаций в GoogleDocs.

**Основные разделы:** Основы разработки ГИС-приложений. Назначение ГИС-приложений. Языки программирования и среды разработки для создания ГИС-приложений. Структуры данных векторных и растровых ГИС (2D и 3D). Разработка приложений для QuantumGIS на языке Python. Установка интерпретатора Python. Основы языка Python: типы данных и управление потоком выполнения. Работа со строками, списками, множествами и словарями. Функции, модули, пакеты. ООП в Python. Разработка плагинов QuantumGIS. Создание ГИС-приложений при помощи модуля PyQGIS. Загрузка и использование растровых и векторных слоев. Обработка геометрии объектов, работа с картографическими проекциями. Работа с картой: отображение и печать. Выражения, фильтрация и вычисление значений. Измерения. Использование слоев расширений: наследование qgsPluginLayer. Библиотека сетевого анализа. Работа с СУБД в ГИС-приложениях. Атрибутная информация в ГИС. Использование внутренних и внешних СУБД. Взаимодействие QuantumGIS с PostgreSQL. Анализ географических данных при помощи SQL. Возможности SQL3 для создания пользовательских типов данных: хранение геометрии объектов в СУБД. Пространственные и топологические запросы. Разработка ГИС-приложений в Интернет на языке Python. Обзор моделей предоставления облачных вычислений. Платформа как сервис: PaaS. Платформа RedHat: OpenShift. Создание и запуск приложения. Управление приложением. Управление версиями файлов: Git. WSGI – стандарт взаимодействия Python-программы с веб-сервером. Создание ГИС-приложений в OpenShift. Программирование на Python в браузере: CodeSculptor. Обзор алгоритмов анализа геоданных. Анализ векторных данных. Картометрические операции, буферы, оверлей слоев, топологический анализ. Сетевой анализ. Анализ растровых данных. Алгебра карт. Вычисление статистических показателей. Локальные операции. Фильтры. Зональные операции. Создание эффективных алгоритмов обработки геоданных. Анализ алгоритмов. Оценка трудоемкости алгоритмов: объем памяти и время. Алгоритмы сортировки и поиска в пространстве карты. Реализация стеков и очередей в Python. Деревья поиска, red-black BST. Квадродеревья и пространственные индексы. Поиск объектов в 3D-моделях ГИС. TIN и модели рельефа. Реализация алгоритмов автоматического дешифрирования космических изображений. Использование Python для вычислений. Пакет numPy для научных вычислений. Кластеризация изображения. Реализация алгоритма ISODATA на Python. Классификация с обучением. Поиск объектов: регрессионный анализ. Реализация алгоритмов сетевого анализа векторных геоданных. Основное дерево минимального веса, алгоритмы Крускала и Прима. Алгоритм Дейкстры для поиска кратчайших расстояний в се-



ти автодорог. Построение зон обслуживания. Задача коммивояжера. Примеры использования в анализе пространственных данных.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:*

ОК- 1, 2, 3; ОПК – 1, 2.

**Форма промежуточной аттестации – экзамен.**

## **Б1.В.ОД.3 Английский язык для делового общения**

### **Цели и задачи изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование у магистрантов коммуникативной компетенции, уровень которой позволяет использовать английский язык в профессиональной деятельности; подготовить студентов – магистрантов к межкультурной коммуникации, налаживанию межкультурных и деловых связей; развить навыки как повседневного общения, так и публичных выступлений на бизнес-семинарах и конференциях, использовать английский язык в конкретных профессиональных сферах и ситуациях: для составления и ведения деловой документации, презентаций проектных работ.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### 1. Знать:

1. основные грамматические явления и конструкции;
2. общеязыковую и специализированную лексику, а также особенности речевого этикета для повседневного делового общения;
3. особенности пунктуации английского языка;
4. структуру и стилистические особенности ведения деловой документации на иностранном языке;
  - общепринятые правила и нормы презентации бизнес-проекта на семинаре или конференции;
  - особенности публичного выступления по вопросам экономики и бизнеса;

#### 2. Уметь:

1. использовать иностранный язык в качестве инструмента обмена профессионально-значимой информацией в ситуациях межкультурного сотрудничества;
2. осуществлять деловую межкультурную коммуникацию с опорой на эквивалентные социально-экономические термины и реалии страны изучаемого языка;
3. разрешать межличностные и деловые проблемы в профессиональной сфере;

#### 3. Владеть:

- навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном, повседневном деловом общении на иностранном языке;
- навыками извлечения необходимой информации из оригинальных источников на иностранном языке по вопросам экономики и бизнеса;
- навыками составления деловых писем и ведения документооборота на иностранном языке;
- навыками презентации бизнес-проекта на семинаре или конференции.

**Основные разделы:** Речевой этикет и английский для повседневного делового общения. Язык делового письма и документооборота. Публичное выступление и язык бизнес-презентации.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:*

ОК-1; ОПК-3,5,6.

**Форма промежуточной аттестации – зачёт.**

## **Б1.В.ОД.4 Распределенная обработка информации**

### **Цели и задачи изучения дисциплины**

**Целью изучения дисциплины** является рассмотрение современных проблем и широкого круга специальных вопросов формирования тенденций и направлений развития и использования распределенной обработки информации в информационных системах.

**Задачами дисциплины** являются изучение и усвоение следующих вопросов:

- раскрыть структуру распределенной обработки информации;
- охарактеризовать основные направления, средства и методы взаимодействия распределенных систем обработки информации;
- сформировать представление о видах распределенной обработки информации;
  - обеспечить формирование профессиональных навыков в области решения проблем распределения и обработки информации в информационных системах.

**Основные разделы:** Свойства систем распределенной обработки информации. Промежуточный слой программного обеспечения распределенных вычислений. Промежуточное программное обеспечение (middleware, MW). Спецификация удаленного вызова процедур. Объектно-ориентированный подход к организации распределенной обработки информации. Распределенная обработка информации. на основе технологий обмена сообщениями. Распределенная обработка информации на основе моделей согласования. Организация распределенной обработки информации на основе Web-технологий. Cloud-вычисления. Информационные системы документооборота. Автоматизированные системы бухгалтерского учета.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:*

ОК-1, 6, 7; ОПК – 1, 5, 6.

**Форма промежуточной аттестации – зачёт.**

## **Б1.В.ОД.5 Научно-исследовательский семинар**

### **Цели и задачи изучения дисциплины**

**Цели научно-исследовательского семинара** - сделать научную работу магистрантов постоянным и систематическим элементом учебного процесса, включить их в жизнь научного сообщества, реализовать потребности обучающихся в изучении научно-исследовательских проблем, сформировать стиль научно-исследовательской деятельности, сделать научные изыскания потребностью на всю жизнь.

### **Задачи научно-исследовательского семинара**

На основании анализа и конкретизации задач научно-исследовательской работы магистранта в целом, определены задачи научного семинара:

- обеспечить планирование, корректировку и контроль качества выполнения индивидуальных планов обучающихся в области научно-исследовательской работы;
- организовать проф. ориентационную работу в целях обеспечения личностно мотивированного выбора студентом проблемы исследования;
- обеспечить широкое обсуждение научно-исследовательской работы магистранта с привлечением работодателей и ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся и степень их готовности к производственной деятельности;
- организовать и контролировать текущую научно-исследовательскую работу магистрантов;
- сформировать у студентов навыки академической и научно-исследовательской работы, специфические для уровня обучения в магистратуре, в том числе умения вести научную дискуссию и представлять результаты исследования в различных формах устной и письменной деятельности (презентация, реферат, аналитический обзор, критическая рецензия, доклад, сообщение, выступление, научная статья обзорного, исследовательского и аналитического характера и др.);
- диагностировать степень готовности магистранта к тем видам деятельности, которые предусмотрены в ФГОС ВО и ОП магистратуры (педагогической, научно-исследовательской, управленческой, проектной, методической и культурно-просветительской);
- развивать основные научные направления деятельности СФУ – ИКИТ – кафедры Б-ГИС, обеспечивая преемственность уровней подготовки: бакалавриат – магистратура – аспирантура.

**Основные разделы:** Обсуждение тем магистерских диссертаций. Доклады по технологии подбора литературы для магистерских работ. Доклады по методам обработки данных дистанционного зондирования. Доклады по методам обработки пространственных данных в ГИС. Доклады по аналитическому обзору литературы по обработке данных ДЗ. Доклады по аналитическому обзору литературы по обработке пространственных данных в ГИС. Доклады по результатам работ на производственной, учебной практиках, научно-исследовательском семинаре.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:*

ОК-1, 2, 3; ОПК – 1.

**Форма промежуточной аттестации – зачёт.**

## **Б1.В.ДВ.1.2 Геоинформационное картографирование**

### **Цели и задачи изучения дисциплины**

**Целью изучения дисциплины** является изучение средств и методов разработки картографических продуктов на основе данных дистанционного зондирования и пространственной информации разного рода в рамках современных геоинформационных систем.

**Задачей изучения дисциплины** является приобретение знаний, умений и навыков в соответствии с компетенциями.

### ***В результате освоения дисциплины студент должен***

***знать*** основные понятия и определения и теоретические положения геоинформационного картографирования, функциональные возможности ГИС, их интеграции с другими технологиями и методами практического применения в различных областях;

***уметь*** применять ГИС в своей профессиональной деятельности, обладать навыками работы с основными геоинформационными пакетами и уметь их правильно использовать при решении пространственных задач;

***владеть навыками*** работы с основными ГИС-пакетами, технологиями и особенностями их применения в различных отраслях, возможностями адаптации новых технологий и методов в среду ГИС.

**Основные разделы:** Теоретические основы геоинформационного картографирования. Создание картографической продукции. Методы геоинформационного картографирования. Тематическое картографирование

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

***В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:***

ОПК-1,5,6

**Форма промежуточной аттестации – зачёт.**

## **Б1.В.ДВ.2.2 Анализ мультиспектральных космоснимков**

### **Цели и задачи дисциплины**

#### **Цель изучения дисциплины**

Дисциплина «Методы обработки данных ДЗ» изучается для ознакомления магистрантов с алгоритмами обработки данных ДЗ. Углубляются и систематизируются знания и навыки применения алгоритмов обработки данных в нескольких программных системах. Изучаются средства разработки программ на встроенных языках и средствах программирования.

**Задачи изучения дисциплины.** В результате изучения дисциплины

#### ***Студент должен знать:***

Методы обработки мультиспектральных изображений

Разновидности алгоритмов, применяемых для обработки изображений в различных предметных областях.

Языки программирования программных комплексов обработки данных ДЗ.

#### ***Студент должен уметь:***

Применять различные алгоритмы для решения задач распознавания образов;

Строить схему обработки данных ДЗ для получения определенного результата в виде карты.

Составить программу в графическом виде, реализующую сложный алгоритм обработки данных

#### ***Студент должен владеть навыками:***

Графического программирования

Преобразования форматов данных в ГИС обработки изображений

Извлечения количественной информации о состоянии объектов по данным ДЗ

Поиска информации в Интернете о методах обработки данных в ГИС

Написания текстов описаний методов и алгоритмов обработки данных.

**Основные разделы:** Методы обработки данных дистанционного зондирования – предварительная и тематическая обработка; Программная реализация алгоритмов в системах обработки изображений.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

***В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:***

ОК-3, ОПК-1, ОПК-5.

**Форма промежуточной аттестации – экзамен.**

## **Б1.В.ДВ.2.1 Современные системы дистанционного зондирования Земли**

### **Цели и задачи дисциплины**

**Цель изучения дисциплины** «Современные системы дистанционного зондирования Земли» является ознакомление с принципами организации систем ДЗЗ.

### **Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные задачи и области применения систем ДЗЗ; современные технологические представления данных, их организации и их практическое применение.

**Уметь:** проводить анализ предметной области и определять задачи и пути их решения систем ДЗЗ. Выбирать способы представления данных и выполнять проектирование систем, использовать методы анализа данных для повышения эффективности практической деятельности, связанной с применением данных ДЗ.

**Владеть:** навыками использования, программных средств представления знаний и организации систем ДЗЗ.

**Основные разделы:** Введение в системы организации баз знаний. Понятие систем и данных ДЗЗ. Понятие базы знаний ДЗЗ. Обзор современных моделей ДЗЗ. Современные способы представления знаний. Продукционные и логические модели представления знаний. Сетевые модели представления знаний. Фреймовые модели представления знаний. Математические модели представления знаний. Процедурное и декларативное представление знаний. Организация систем ДЗ. Локальные системы ДЗЗ. Глобальные системы ДЗ. Разнородные системы ДЗЗ.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОК-6; ОПК-1, 2, 5

**Форма промежуточной аттестации – экзамен.**

## Б1.В.ДВ.3.2 Мониторинг экосистем суши

### Цели и задачи дисциплины

#### Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Мониторинг экосистем суши» изучается для ознакомления с системами мониторинга экосистем суши на основе данных ДЗ. Изучается для приобретения компетенций профессионального уровня в обработке снимков. Углубляются и систематизируются знания и навыки применения алгоритмов обработки данных в нескольких программных системах. Рассматриваются задачи, решаемые в системах мониторинга с помощью данных ДЗЗ.

#### Задачи изучения дисциплины.

В результате изучения дисциплины **студент должен знать:**

1. Содержательные задачи, решаемые в системах мониторинга с помощью обработки данных дистанционного зондирования.
2. Разновидности алгоритмов обработки данных, применяемых для обработки изображений в различных предметных областях.
3. Языки программирования программных комплексов обработки данных ДЗ.

#### **Студент должен уметь:**

4. Применять различные алгоритмы для решения задач распознавания образов в системах мониторинга;
5. Строить алгоритмы обработки данных ДЗ для получения определенного результата в виде карты.
6. Составить требования к системе мониторинга для решения задач предметной области
7. Составить схему обработки данных ДЗЗ в распределенной системе мониторинга

#### **Студент должен владеть навыками:**

8. Графического программирования
9. Преобразования форматов данных в ГИС обработки изображений
10. Извлечения информации о состоянии объектов по данным ДЗ
11. Поиска информации в Интернете о методах обработки данных в ГИС

Написания текстов описаний методов и алгоритмов обработки данных в системах мониторинга.

**Основные разделы:** Системы мониторинга, спутниковая группировка для мониторинга растительности; экосистема, фитоценоз. Задачи мониторинга, продукты и карты растительности глобального масштаба. Продукты для локального и регионального мониторинга растительности, их свойства. Задачи мониторинга лесов Северной Евразии – изменение климата, засухи, вредители и болезни, антропогенное влияние; пожары; современное состояние лесов. Использование данных ДЗ в таксации леса – история и современный уровень. Совместный анализ данных ДЗ и ЦМР в задачах картирования растительного покрова. Исследование границы леса в экотонах. Использование климатических данных для мониторинга экосистем суши. Обзор систем мониторинга, реализованных в России для решения прикладных задач.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6.

**Форма промежуточной аттестации – экзамен.**



## **Б1.В.ДВ.3.1 Автоматизация дешифрирования гиперспектральных и многоспектральных снимков**

### **Цели и задачи дисциплины**

Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Автоматизация дешифрирования многоспектральных и гиперспектральных космических снимков» преподается для ознакомления магистрантов с вопросами построения и организации региональных, федеральных, глобальных систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

### **Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения дисциплины

***студент должен знать:***

1. Основные положения теории статистического распознавания образов на снимках, методы кластерного анализа, виды дешифровочных признаков
2. Принципы выбора оптимальных дешифровочных признаков для описания объектов.
3. Методы поэлементного и площадного автоматизированного дешифрирования многоспектральных аэрокосмических снимков.
4. Сферы применения данных дистанционного зондирования

***Студент должен уметь:***

1. Выполнять конструирование алгоритмов для распознавания заданного класса объектов, выбирать оптимальные решающие правила, оценивать достоверность полученных результатов.

***Студент должен владеть навыками:***

1. Использовать современные программные комплексы обработки изображений, используемые для автоматизированного дешифрирования снимков
2. Адаптировать существующие методики и алгоритмы для решения специализированных задач.
3. Конструирования на основе свободно-распространяемого и коммерческого программного обеспечения специализированных методик дешифрирования многоспектральных и гиперспектральных снимков.

**Основные разделы:** Изучение дешифровочных признаков изображений объектов различного типа на многоспектральных космических снимках высокого разрешения и аэрофотоснимках. Изучение теории и практических методов автоматизированного и автоматического распознавания объектов по их изображениям. Конструирование алгоритмов и методик для автоматического и автоматизированного дешифрирования на снимках

***В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:***

ОК-2, 4, 6; ОПК-5, ОПК-6.

**Форма промежуточной аттестации - экзамен**

## Б1.В.ДВ.4.2 Геоинформационные веб-системы и технологии

### Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является знакомство студентов с геоинформационными системами и сервисами нового поколения, связанными с Интернетом; формирование у студентов развернутого представления о современном уровне и возможностях интеграции ГИС- и Web-технологий. Рассматриваются методы построения и возможности современных картографических Web-приложений и сервисов, стандарты и протоколы обмена геопространственными данными, программные средства разработки геоинформационных систем в сети.

Задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний, умений и навыков, соответствующих компетенциям.

В результате изучения дисциплины студент должен

#### **знать:**

- методики организации поиска информации в информационных системах в Интернете;
- межпредметные связи, отображающиеся в картографической форме в информационных системах в глобальных сетях;
- протоколы обмена данными в Интернете;
- методы проектирования распределенных информационных систем и протоколы обмена.

#### **уметь:**

- получать, хранить, перерабатывать и транслировать информацию в глобальных компьютерных сетях;
- составлять поисковые запросы в сетевых информационных системах;
- проектировать протоколы взаимодействия в распределенных информационных системах;
- разрабатывать проекты информационных систем;

#### **владеть навыками:**

1. - разработки программ поиска, совмещения разнородной картографической и описательной информации, обмена и анализа данных.

**Основные разделы:** Основные типы и платформы Web-ГИС. Средства и языки программирования Web-приложений; стандарты геоданных. Программное обеспечение разработки геоинформационных Web-систем и сервисов. Создание хранилищ геопространственных данных и геопорталов интегрированных Web-систем.

**В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОК-3, 6; ОПК-1, ОПК-5.

**Форма промежуточной аттестации - экзамен**

2.

## **Б1.В.ДВ.4.1 Модели и алгоритмы обработки метрической информации, получаемой по снимкам**

### **Цели и задачи дисциплины**

#### **Цель изучения дисциплины**

Дисциплина «Модели и алгоритмы обработки метрической информации, получаемой по снимкам», изучается для ознакомления с вопросами метрической точности данных дистанционного зондирования и учета этих факторов при организации региональных, федеральных, глобальных систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

#### **Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения дисциплины

##### ***Студент должен знать:***

1. Методики построения пространственных моделей местности по снимкам.
2. Модели и методы фотограмметрической обработки космических снимков высокого и среднего разрешения, а также аэрофотоснимков с целью получения картографических материалов, ортоизображений и 3D-моделей для систем мониторинга различного уровня детальности.
3. Принципы оценки точности пространственной информации, получаемой по снимкам.

##### ***Студент должен уметь:***

Выполнять построение пространственных цифровых моделей по аэрокосмическим снимкам.

##### ***Студент должен владеть навыками:***

Использовать современными программными комплексами обработки изображений, используемыми для построения пространственных моделей местности  
Возможностью адаптировать существующие методики и алгоритмы для решения специализированных задач

**Основные разделы:** Математические модели обработки одиночных цифровых снимков. Математические модели построения пространственной модели местности по перекрывающимся снимкам. Обработка метрической информации, получаемой по космическим снимкам.

##### ***В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:***

ОК-6; ОПК-1, 2, 5.

**Форма промежуточной аттестации** - экзамен

## **Б1.В.ДВ.5.2 Пространственный анализ в ГИС**

### **Цели и задачи дисциплины**

#### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является изучение методов пространственного анализа, пространственного моделирования, и применением пространственных моделей и особенностями обеспечения принятия пространственных решений в научных исследованиях.

#### **Задачи изучения дисциплины.**

***В результате освоения дисциплины студент должен***

##### ***знать:***

Основные понятия и определения и теоретические положения пространственного анализа, виды, классификацию, характеристики методов пространственного анализа и методов пространственного моделирования.

##### ***уметь:***

Применять методы пространственного анализа научных исследованиях и для решения практических задач в различных отраслях.

##### ***владеть навыками:***

Навыками работы с основными ГИС-пакетами, выполнять многоступенчатых пространственный анализ, выбирать наиболее подходящий метод пространственного анализа для наилучшего решения практической или исследовательской задачи.

**Основные разделы:** Принципы создания геоинформационных систем. Основные понятия. Классификация пространственного анализа. Элементарный пространственный анализ. Измерения. Оверлей. Классификация. Статистические поверхности. Интерполяция. Пространственные распределения. Применение пространственных моделей.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

***В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:***

ОК-6,ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6.

**Форма промежуточной аттестации — экзамен.**

## **Б1.В.ДВ.5.1 Обработка данных активных систем ДЗ**

### **Цели и задачи дисциплины**

#### **Цель изучения дисциплины**

Дисциплина «Обработка данных активных систем ДЗ» изучается для ознакомления магистрантов с вопросами обработки информации, получаемой различными активными системами дистанционного зондирования (радиолокационными, радиоинтерферометрическими, лазерными) и использования этой информации при организации региональных, федеральных и глобальных систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

#### **Задачи изучения дисциплины.**

В результате изучения дисциплины

##### ***студент должен знать:***

1. Принципы получения данных активными средствами ДЗ( АСДЗ ) и их основные характеристики.
2. Особенности обработки данных АСДЗ и возможность использования их для исследования и мониторинга территорий.
3. Основные технологии применения данных АСДЗ для использования в решении задач исследования состояния природных и антропогенных процессов.

##### ***студент должен уметь:***

1. Синтезировать информации, получаемую активными съемочными системами для оптимального решения задач изучения территорий.
2. Адаптировать стандартные программные средства для решения конкретных задач анализа данных АСДЗ.

##### ***студент должен владеть навыками:***

1. Использовать современными программными комплексами обработки данных дистанционного зондирования для исследования поверхности Земли.
2. Возможностью адаптировать существующие методики, алгоритмы и программы для решения специализированных задач.

Основные разделы: Классификация систем дистанционного зондирования. Активные и пассивные системы съемочного зондирования. Особенности получения данных съемочными системами, установленными на легких и беспилотных летательных аппаратах. Радиолокационные съемочные системы. Принципы получения изображения. Основные характеристики современных самолетных и космических РЛСБО. Особенности дешифрирования радиолокационных снимков. Применение радиолокационных снимков для исследования природных и городских территорий. Перспективные системы мониторинга с использованием РЛСБО. Радиоинтерферометрические съемочные системы(InSAR). Принципы работы. Особенности обработки интерферометрической картины. Точность определения высот точек пространственной модели Построение ЦМР по данным радиоинтерферометрической съемки. Технологии использования данных InSAR. Лазерные съемочные системы Воздушное лазерное сканирование. Принципы получения информации лазерными сканирующими системами. Обработка данных лазерного сканирования. Современные программные комплексы для обработки материалов лазерного сканирования. Применение лазерного сканирования в исследовании природных объектов и инженерных конструкции. Построение 3D моделей по материалам лазерной съемки. Новые методы съемок. Цифровая съемка с беспилотных летательных аппаратов. Съемка с БПЛА. Не метрические съемочные камеры. Калибровка, математические модели калибровки. Обработка информации, получаемой съемочными системами с БПЛА. Новые технологии изучения объектов дистанционными средствами с использованием БПЛА. Мониторинг территорий. Технологии мониторинга по данным дистанционного зондирования. Совместная обработка информации, получаемой различными съемочными системами

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:*

ОК- 1, 2, 4; ОПК-1, 2, 5, 6.

**Форма промежуточной аттестации – экзамен.**

## **Б1.В.ДВ.6.2 Анализ гиперспектральных и радиолокационных данных дистанционного зондирования**

### **Цели и задачи дисциплины**

Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Современные методы дистанционного зондирования» являются современные приборы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса, методы и алгоритмы обработки данных современных источников данных ДЗЗ. Изучается для приобретения компетенций профессионального уровня для осуществления производственно-технических видов деятельности в сфере обработки данных для мониторинга экосистем.

Задачи изучения дисциплины.

В результате изучения дисциплины *студент должен знать*:

- современные приборы и характеристики данных ДЗЗ;
- алгоритмы, применяемые для улучшения качества и содержательного анализа аэрокосмических изображений;
- встроенные в программные средства обработки изображений языки программирования.

*Студент должен уметь*:

- выбирать оптимальные алгоритмы обработки данных ДЗЗ для получения определенного результата с учетом характеристик средств обработки;
- составлять программы, реализующую сложный алгоритм обработки данных на встроенных языках программирования.

*Студент должен владеть навыками*:

- поиска информации в сетях о современных проблемах и технике дистанционного зондирования;
- применения средств предварительной обработки и классификации данных ДЗЗ;
- построения последовательных процедур обработки данных для получения результатов классификации с использованием дополнительной информации;
- программирования.

**Основные разделы:** Введение и методы подготовки данных ДЗ. Современные приборы ДЗ. Продукты и геосерверы для анализа подстилающей поверхности. Объектно-ориентированная классификация

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:*

ОК-3, ОПК-1, ОПК-5.

**Форма промежуточной аттестации** – экзамен.

## **Б1.В.ДВ.6.1 Модели представления знаний**

### **Цели и задачи дисциплины**

#### **Цель изучения дисциплины**

Цель изучения данной дисциплины – получить систематический обзор современных моделей представления знаний, изучить и освоить принципы построения экспертных систем, рассмотреть перспективные направления развития систем искусственного интеллекта и принятия решений.

#### **Задачи изучения дисциплины.**

В результате изучения дисциплины «Модели представления знаний» обучаемый должен: **знать:**

- модели представления знаний;
- принципы построения экспертных систем;
- современные системы искусственного интеллекта и принятия решений;

#### **уметь:**

- разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ;
- применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ.

#### **владеть:**

- способами формализации интеллектуальных задач с помощью средств искусственного интеллекта;
- инструментальными средствами и методами, обеспечивающими разработку экспертных систем.

**Основные разделы:** Системы, основанные на знаниях. Модели представления знаний. Архитектура и технология разработки экспертных систем. Применение нечеткой логики в экспертных системах. Генетический алгоритм. Искусственные нейронные сети.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**В ходе изучения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОК- 1, 2, 6, 7, ОПК-1, 2, 4, 6.

**Форма промежуточной аттестации – экзамен.**