

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.09 Цифровое моделирование и проектирование

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль):

Прикладные геоинформационные системы управления

Уровень:

Магистратура

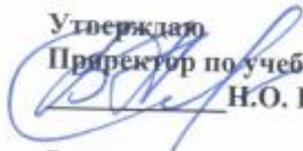
Форма обучения

Очная

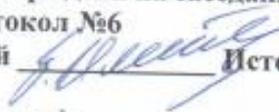
Согласовано
Руководитель ОПОП

 **Истомин Е.П.**

Утверждаю


Проректор по учебной работе
Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета института Информационных
систем и геотехнологий
28.09.2022 г., протокол №10

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
28.06.2022 г., протокол №6
И.о. зав. кафедрой  **Истомин Е.П.**

Авторы-разработчики:

к.т.н. Колбина О.Н.

Сафонова Т.В.

Санкт-Петербург 2022

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 23/24 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры Прикладной информатики от 28.08.2023 №1

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 24/25 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры Прикладной информатики от 27.08.2024 №1

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины — сформировать общепрофессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков, необходимых для эффективного моделирования и проектирования информационных систем (ИС) с помощью современных CASE-технологий.

Задачи:

1. Сформировать знание:
 - о методах моделирования информационных систем и с их использованием;
 - о принципах формирования требований к разрабатываемой информационной системе;
 - о принципах, методах и типах проектирования ИС;
 - механизма проведения оценки моделей при разработке информационных систем;
 - об основах формирования управленческих и стратегических решений проекта;
 - об основных этапах управления рисками проекта.
2. Сформировать умение:
 - выявлять требования, разрабатывать архитектурные и аспектные модели информационных систем;
 - использовать математическое моделирование в области проектирования и управления информационными системами;
 - принимать управленческие и стратегические решения в процессе создания информационной системы;
 - проводить оценку моделей информационных систем;
 - формулировать, формировать и применять критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности с учетом заданных ограничений.
3. Сформировать владение:
 - способами моделирования процесса с использованием информационных систем;
 - методами формирования управленческих и стратегических решений в процессе работы над проектом;
 - способами проектирования информационных систем с использованием систем моделирования;
 - современными методологиями проведения оценки моделей информационных систем;
 - способами управления процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений;
 - современными технологиями моделирования информационных систем.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы, изучается во 2 семестре для освоения общепрофессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Иностранный язык (продвинутый уровень)», «Философия науки и техники», «Методология научно-исследовательской деятельности в геоинформационном управлении», «Системные процессы и моделирование в геоинформационном управлении», «Надежность и качество программных продуктов», «Цифровизация профессиональной деятельности», «Переговоры, управление конфликтом и техника влияния», «Теория

управления ресурсами при разработке геоинформационных систем», «Архитектура геоинформационных систем».

Изучается параллельно во 2 семестре с такими дисциплинами как:

«Иностранный язык (продвинутый уровень)», «Методология научно-исследовательской деятельности в геоинформационном управлении», «Интернационализация научных исследований», «Социальный инжиниринг», «Теория управления ресурсами при разработке геоинформационных систем», «Системы автоматизированного проектирования геоинформационных систем», «Обработка и анализ геоданных», «Геоинформационные технологии».

Дисциплина является базовой для изучения дисциплин:

«Управление разработкой программных средств и IT-проектов», «Социальный инжиниринг», «Системы автоматизированного проектирования геоинформационных систем», «Обработка и анализ геоданных», «Геоинформационные технологии», «Технология беспроводных сетей», «Облачные вычисления», «Геоинформационное управление ресурсами», «Геоинформационное сопровождение оценки территорий», «Методы машинного обучения», «Интеллектуализация геоинформационных систем», «Разработка и сопровождение требований к геоинформационным системам», «Языки современных бизнес-приложений», «Серверная виртуализация».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:
ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8.

Таблица 1. Компетенции

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|--|---|---|
| ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем. | ОПК-5.1. Формирует требования, разрабатывает архитектурные и аспектные модели информационных систем. ОПК-5.2. Проводит оценку моделей информационных систем. | Знать: — принципы формирования требований к разрабатываемой информационной системе; — механизм проведения оценки моделей при разработке информационных систем. Уметь: — выявлять требования, разрабатывать архитектурные и аспектные модели информационных систем; — проводить оценку моделей информационных систем. Владеть: — современными технологиями моделирования информационных систем; — современными методологиями проведения оценки моделей информационных систем. |
| ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами. | ОПК-7.1. Осуществляет выбор методов научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами. | Знать: — принципы, методы и типы проектирования ИС; — методы моделирования информационных систем и с их использованием. |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|---|---|
| | | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — использует математическое моделирование в области проектирования и управления информационными системами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — способами моделирования процесса с использованием информационных систем; — способами проектирования информационных систем с использованием систем моделирования. |
| <p>ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.</p> | <p>ОПК-8.1. Принимает управленческие и (или) стратегические решения в профессиональной сфере.</p> <p>ОПК-8.2. Оценивает риски и управляет процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — основы формирования управленческих и стратегических решений проекта; — основные этапы управления рисками проекта. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — принимать управленческие и стратегические решения в процессе создания информационной системы; — формулировать, формировать и применять критерии оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности с учетом заданных ограничений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — способами управления процессом разработки и принятия решений на основе использования современных методов исследования и технологических решений; — методами формирования управленческих и стратегических решений в процессе работы над проектом. |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет: 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

| Объём дисциплины | Очная форма обучения | |
|--|----------------------|----------------|
| | Семестр | Итого |
| | 2 семестр | |
| Зачётные единицы | 4 | 4 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего: | 40 | 40 |
| в том числе: | - | - |
| — лекции | 20 | 20 |
| — занятия семинарского типа | - | - |
| — практические занятия | - | - |
| — лабораторные занятия | 20 | 20 |
| Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего: | 104 | 104 |
| в том числе: | - | - |
| — курсовая работа | - | - |
| — контрольная работа | - | - |
| ВСЕГО ЧАСОВ: | 144 | 144 |
| Вид промежуточной аттестации | Экзамен | Экзамен |

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины для очной формы обучения

| № | Раздел / тема дисциплины | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. | | | Формы текущего контроля успеваемости | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|------------------|--|--|----------------------|-----|---|-------------------------|--|
| | | Лекции | Лабораторные занятия | СРС | | | |
| 2 семестр | | | | | | | |
| 1 | Концептуальные модели систем, формализация систем | 2 | 2 | 10 | Устная защита результатов лабораторной работы | ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8 | ОПК-5.1., ОПК-5.2., ОПК-7.1., ОПК-8.1., ОПК-8.2. |
| 2 | Моделирование систем | 4 | 4 | 20 | Устная защита результатов лабораторной работы | ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8 | ОПК-5.1., ОПК-5.2., ОПК-7.1., ОПК-8.1., ОПК-8.2. |
| 3 | Проектирование информационных систем на основе моделирования | 6 | 6 | 30 | Устная защита результатов лабораторной работы | ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8 | ОПК-5.1., ПК-5.2., ОПК-7.1., ОПК-8.1., ПК-8.2. |

| № | Раздел / тема дисциплины | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. | | | Формы текущего контроля успеваемости | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|---|---|--|----------------------|------------|---|-------------------------|-----------------------------------|
| | | Лекции | Лабораторные занятия | СРС | | | |
| 4 | UML-диаграммы как пример моделирования ИС | 8 | 8 | 44 | Устная защита результатов лабораторной работы | ОПК-5, ОПК-7 | ОПК-5.1., ОПК-5.2., ОПК-7.1. |
| - | ИТОГО | 20 | 20 | 104 | - | - | - |

4.3. Содержание разделов дисциплины

Таблица 4. Содержание разделов дисциплины

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание | Компетенция |
|---|---|---|---------------------|
| 1 | Концептуальные модели систем, формализация систем | Предмет, цели и задачи раздела. Представление о технологии управления, инженерного мышления и обработки информации. Моделирование как метод научного познания и мышления. Понятие отображения информации. Модель и мышление. Понятие модели, задачи, метода, алгоритма. Действия с моделями. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления. Концептуальные модели систем. Язык описания систем. Соотношение моделирования и языка. Проект. Система. Элемент. Состав. Объект - свойства и процесс. Моделирование и проектирование. | ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8 |
| 2 | Моделирование систем | Понятие об имитации. Имитационное мышление. Технология имитационного моделирования. Проектирование имитационных систем. Инструментальные средства моделирования. Вычислительная среда модели. Моделирование при исследованиях и проектировании; перспективы развития машинного моделирования сложных систем. Общая схема моделирования. Технологическая схема моделирования. Информационное, функциональное, формализованное моделирование. Типы моделей. Инструментальные средства моделирования. Среды для отражения свойств и процессов. Подобие. Моделирование и проектирование, взаимосвязь двух процессов. Операции процесса проектирования. Виды и типы проектов. Системы проектирования. Критерии при проектировании систем. Язык моделирования. Моделирование на основе операций Коллера (пример). Перспективы моделирования. Инструментальные средства реализации моделей. Языки и системы моделирования. Неформальный синтез. Процедура, этапы. Концептуальное моделирование. Интервью. Методы генерации идей. Методы экспертизы. Анализ и | ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8 |

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание | Компетенция |
|---|--|---|---------------------------|
| | | интерпретация результатов моделирования систем в вычислительной искусственной среде. Моделирование при исследовании и проектировании искусственных систем. Перспективы развития машинного моделирования сложных систем | |
| 3 | Проектирование информационных систем на основе моделирования | Этапы проектирования информационных систем. Современные методы разработки информационных систем. | ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8 |
| 4 | UML-диаграммы как пример моделирования ИС | Язык визуального моделирования. Диаграмма вариантов использования. Диаграмма классов. Диаграмма компонентов. Диаграмма развертывания. Диаграмма деятельности. Диаграмма последовательности. | ОПК-5, ОПК-7 |

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

| № темы дисциплины | Тематика лабораторных работ | Всего часов | В том числе часов самостоятельной подготовки |
|-------------------|--|-------------|--|
| 2 семестр | | | |
| 1 | Лабораторная работа №1. Концептуальные модели систем, формализация систем. | 2 | 10 |
| 2 | Лабораторная работа №2. Моделирование систем. | 4 | 20 |
| 3 | Лабораторная работа №3. Проектирование информационных систем на основе моделирования. | 6 | 30 |
| 4 | Лабораторная работа №4. UML-диаграммы как пример моделирования ИС. | 8 | 44 |
| - | ВСЕГО | 20 | 104 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Цифровое моделирование и проектирование» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=2712>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

| Учет успеваемости | Количество баллов |
|---|-------------------|
| Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр: | 100 |
| — максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля | 70 |
| — максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации | 30 |

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: **экзамен**.

Форма проведения экзамена: устный ответ на два вопроса в билете.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы — 2 семестр

| Вид учебной работы, за которую ставятся баллы | Баллы |
|---|--------------|
| Текущий контроль успеваемости | 0-70 |
| Промежуточная аттестация | 0-30 |
| ИТОГО | 0-100 |

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю успеваемости

| № | Лабораторные работы | Баллы |
|---|--|-------------|
| 1 | Лабораторная работа №1. Концептуальные модели систем, формализация систем. | 0-10 |
| 2 | Лабораторная работа №2. Моделирование систем. | 0-20 |
| 3 | Лабораторная работа №3. Проектирование информационных систем на основе моделирования. | 0-20 |
| 4 | Лабораторная работа №4. UML-диаграммы как пример моделирования ИС. | 0-20 |
| - | ИТОГО | 0-70 |

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

| Оценка | Баллы |
|---------------------|--------|
| Отлично | 85-100 |
| Хорошо | 65-84 |
| Удовлетворительно | 40-64 |
| Неудовлетворительно | 0-39 |

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Цифровое моделирование и проектирование».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Галиаскаров, Э. Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML: учебное пособие для вузов / Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 125 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14903-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/485415>
2. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09172-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471564> (дата обращения: 29.10.2024).
3. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем: учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14023-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467479>
4. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07961-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474654>
5. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00492-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450339>
6. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Д. В. Чистова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00492-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469199>

Дополнительная литература:

1. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 113 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08546-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472111>
2. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности: учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00475-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490026>
3. Нетесова, О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике: учебное Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452137>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://netology.ru/>
2. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/>
3. Образовательная платформа GeekBrains [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gb.ru/>
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillbox.ru/>
5. Образовательная платформа SkillFactory [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillfactory.ru/>
6. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openedu.ru/>
7. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система: Astra linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://astralinux.ru/>
2. Операционная система: Alt linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.basealt.ru/alt-education/>
3. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://browser.yandex.ru/>
4. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.7-zip.org/>
5. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://farmanager.com/>
6. Офисный пакет: OpenOffice [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.openoffice.org/ru/>

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Веб-портал в области свободного программного обеспечения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.opennet.ru/>
2. Веб-портал в области современных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.computerra.ru/>
3. Информационный портал «Научная Россия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scientificrussia.ru/>
4. Сетевое издание «CNews» («СиНьюс») [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cnews.ru/>
5. Сетевое издание «IT-World: Мир цифровых и информационных технологий» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.it-world.ru/>
6. Справочно-информационный портал «Грамота.ру» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gramota.ru/>
7. Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/>
8. Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.csr.ru/ru/research/>
2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scopus.com/>
3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://webofscience.com/>
4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia>
5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://n-t.ru/>
6. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistic>
7. Электронная библиотечная система «Znaniy» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znaniy.ru/>
8. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://urait.ru/>
9. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
10. Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебно-научный лабораторный центр «ИНФОГЕО» — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, служащими для работы с информацией.

Помещение для самостоятельной работы — укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.