МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра управления недвижимостью и развитием территорий

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
24 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.О.03 ИНФРАСТРУКТУРА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки: Использование открытого программного обеспечения для разработки геосервисов

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 1 года 10 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 8 з.е.
в академических часах: 288 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Преподаватель кафедры Управления недвижимостью и развитием территорий Односторонцева А. Ю.

Доцент кафедры Управления недвижимостью и развитием территорий, к.н. Серебряков С. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 917

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	14.10.2024, № 10-24

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - заключается в получении обучающимися теоретических знаний и практических навыков о принципах национальных инфраструктур пространственных данных, целях и задачах национальной системы пространственных данных Российской Федерации (НСПД), архитектуре и сервисах единой цифровой платформы НСПД и информационных системах, с которыми обеспечивается информационное взаимодействие

Задачи изучения дисциплины:

- Формирование представлений о принципах национальных инфраструктур пространственных данных, целях и задачах национальной системы пространственных данных Российской Федерации;
- Освоение навыков сбора, обработки и анализа пространственных данных, сведений о земле и недвижимости, содержащихся в земельно-информационных системах (ЗИС);
- Освоение компетенций по эффективному управлению пространственными данными в национальной экономике;
- Формирование умений применять полученные знания в практической деятельности в целях развития информационного обеспечения управления земельными ресурсами и развития территорий.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-6 Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий

ОПК-6.1 Применяет методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации при проектировании программного и аппаратного обеспечения геоинформационной системы

Знать:

ОПК-6.1/Зн1 Основы системной инженерии, включая методы системного анализа, проектирования и интеграции компонентов информационных систем, применяемые в ГИС

ОПК-6.1/Зн2 Принципы и технологии получения, передачи, хранения, переработки и визуализации пространственных данных в геоинформационных системах

Уметь:

ОПК-6.1/Ум1 Применять методы системной инженерии для анализа требований и проектирования архитектуры программного и аппаратного обеспечения геоинформационной системы

Владеть:

ОПК-6.1/Нв1 Навыками работы с современными инструментами системной инженерии, включая средства моделирования (SysML, UML), управления требованиями и автоматизации проектирования

ОПК-6.2 Применяет методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации при проведении сравнительного анализа платформ и инструментальных средств для геоинформационных систем

Знать:

ОПК-6.2/Зн1 Основные принципы и функции системной инженерии, включая определение проблемы, анализ решений, планирование и контроль процессов

Уметь:

ОПК-6.2/Ум1 Проводить анализ требований и ограничений, формулировать задачи для системной инженерии в контексте геоинформационных систем

ОПК-6.2/Ум2 Применять методы системной инженерии для оценки и выбора оптимальных платформ и инструментальных средств на основе технических и эксплуатационных характеристик

Владеть:

ОПК-6.2/Нв1 Навыками применения системных методов и средств для обработки и представления информации в геоинформационных системах

ОПК-6.2/Нв2 Инструментальными средствами системной инженерии, включая программные средства моделирования, анализа и управления проектами в области геоинформационных систем

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.03 «Инфраструктура пространственных данных» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
1 семестр	288	8	22	44	222	Зачет с оценкой
Всего	288	8	22	44	222	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы

Раздел 1. Понятие и реализация национальных инфраструктур пространственных данных	**112**	**8**	**16**	**88**	ОПК-6.1 ОПК-6.2
Тема 1.1. Общие сведения об инфраструктуре пространственных данных	22	2	4	16	
Тема 1.2. Базовые наборы пространственных данных	22	2	4	16	
Тема 1.3. Пространственные метаданные. Обеспечение доступа к пространственным данным.	34	2	4	28	
Тема 1.4. Стандартизация пространственных данных	34	2	4	28	
Раздел 2. Национальная система пространственных данных Российской Федерации	**94**	**8**	**12**	**74**	ОПК-6.1 ОПК-6.2
Тема 2.1. Государственная программа «Национальная система пространственных данных».	32	2	4	26	
Тема 2.2. Федеральная государственная информационная система "Единая цифровая платформа "Национальная система пространственных данных".	32	2	4	26	
Тема 2.3. Нормативное правовое обеспечение оборота пространственных данных в России	30	4	4	22	
Раздел 3. Государственные земельно-информационные системы	**82**	**6**	**16**	**60**	ОПК-6.1 ОПК-6.2
Тема 3.1. Понятие и классификация земельно-информационных систем	28	2	6	20	
Тема 3.2. Земельно-кадастровые информационные системы	28	2	6	20	
Тема 3.3. Земельно-ресурсные информационные системы	26	2	4	20	
Итого	**288**	**22**	**44**	**222**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Понятие и реализация национальных инфраструктур пространственных данных

Тема 1.1. Общие сведения об инфраструктуре пространственных данных

Мировой опыт создания национальных инфраструктур пространственных данных. Термины и определения. Международные организации в сфере пространственных данных. Управление геопространственной информацией. Экономическая эффективность создания национальной инфраструктуры пространственных данных

Тема 1.2. Базовые наборы пространственных данных

Понятие и требования к базовым наборам пространственных данных. Государственные фонды пространственных данных. Единая электронная картографическая основа.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.3. Пространственные метаданные. Обеспечение доступа к пространственным данным.

Понятие метаданных пространственных данных. Геопорталы. Федеральный портал пространственных данных. Типы и описание картографических веб-сервисов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Просмотр выполненных работ

Тема 1.4. Стандартизация пространственных данных

Стандартизация пространственных данных на международном уровне. Стандартизация пространственных данных в России.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Просмотр выполненных работ

Раздел 2. Национальная система пространственных данных Российской Федерации

Тема 2.1. Государственная программа «Национальная система пространственных данных».

Оценка текущего состояния сферы управления пространственными данными Российской Федерации. Описание приоритетов, целей и задач государственной политики в сфере реализации ГП «НСПД". Результаты эксперимента по созданию Единого информационного ресурса о земле и недвижимости проводимого в 2021 году.

Тема 2.2. Федеральная государственная информационная система "Единая цифровая платформа "Национальная система пространственных данных".

Предпосылки создания, цель, направления и задачи ФГИС ЕЦП НСПД. Государственные информационные ресурсы и государственные информационные системы, с которыми обеспечивает информационное взаимодействие ФГИС ЕЦП НСПД. Архитектура, функции и сервисы ФГИС ЕЦП НСПД.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля

Графическая работа

Тема 2.3. Нормативное правовое обеспечение оборота пространственных данных в России

Федеральный закон от 30.12.2015 N 431-ФЗ "О геодезии, картографии и пространственных данных ...», основные нормативные правовые акты федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере геодезии и картографии.

Раздел 3. Государственные земельно-информационные системы

Тема 3.1. Понятие и классификация земельно-информационных систем

Основные понятия геоинформационных систем. Понятие и история развития земельно-информационных систем. Классификация государственных земельно-информационных систем. Международный опыт создания и развития земельно-информационных систем.

Тема 3.2. Земельно-кадастровые информационные системы

Предпосылки и формирование системы государственной регистрации недвижимости. Федеральная государственная информационная система ведения единого государственного реестра недвижимости. Федеральная информационная адресная система. Земельно-имущественные информационные системы

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа
Графическая работа

Тема 3.3. Земельно-ресурсные информационные системы

Развитие систем информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства. Информационное обеспечение градостроительной деятельности. Информационное обеспечение земель особо охраняемых территорий и объектов. Информационное обеспечение земель лесного и водного фондов. Единый фонд геологической информации о недрах. Государственный реестр участков недр.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Графическая работа

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 1 семестр.
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме «дифференцированный зачет». Конкретная форма проведения — компьютерное тестирование по теоретическому материалу или устное собеседование по вопросам билетов — утверждается кафедрой и доводится до сведения обучающихся не позднее чем за месяц до начала промежуточной аттестации. При компьютерном тестировании итоговый результат определяется как отношение количества набранных баллов к максимально возможному количеству баллов. При устном собеседовании билет включает вопросы из перечня вопросов; преподаватель вправе задать дополнительные и уточняющие вопросы.

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования:
Зачет оценивается по пятибалльной шкале:
- зачтено с оценкой «отлично» выставляется, если обучающийся набрал 86–100 баллов и продемонстрировал системное и полное освоение содержания дисциплины; ответы правильные, обоснованные и терминологически точные;
- зачтено с оценкой «хорошо» выставляется обучающемуся, набравшему 71–85 баллов, в случае, если основное содержание освоено, но допущены отдельные неточности, не влияющие на общее понимание материала;
- зачтено с оценкой «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему 56–70 баллов, если освоены базовые понятия и положения, но имеются существенные пробелы и ошибки;
- не зачтено («не удовлетворительно») – если обучающийся набрал 0–55 баллов, не освоен необходимый минимум содержания дисциплины; результаты обучения не достигнуты.

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации в форме устного собеседования по билетам:
Зачет оценивается по пятибалльной шкале:
- зачтено с оценкой «отлично» выставляется, если обучающийся набрал 86–100 баллов и дал полные, правильные и логически последовательные ответы; терминология применяется корректно, приведены необходимые обоснования и примеры, дополнительные вопросы раскрыты;
- зачтено с оценкой «хорошо» выставляется обучающемуся, набравшему 71–85 баллов, если вопросы раскрыты правильно и достаточно полно, а отдельные неточности исправлены после уточняющих вопросов;
- зачтено с оценкой «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему 56–70 баллов, если основные положения раскрыты фрагментарно, имеются существенные неточности, однако базовое понимание продемонстрировано;
- не зачтено («не удовлетворительно») – если обучающийся набрал 0–55 баллов, вопросы не раскрыты либо допущены принципиальные ошибки, отсутствует владение базовой

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Понятие и реализация национальных инфраструктур пространственных данных

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2

Тема 1.2. Базовые наборы пространственных данных

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. «Агрегация и консолидация геоданных для анализа городского развития» Ситуация: Городской департамент получил данные из разных источников: статистика населения (CSV с адресами), план застройки (векторные полигоны в Shapefile), трансляции датчиков качества воздуха (точечные CSV с координатами), и набор ортофотоснимков. Данные имеют разные проекции и форматы. Необходимо привести их к единой пространственной базе и подготовить набор аналитических слоёв.

Задача:

Импортировать все источники в единую базу PostGIS.

Выполнить геокодирование адресов и сопоставление их с кадастровыми/адресными полигонами.

Выполнить приведение проекций, очистку топологии (слияние/удаление дубликатов) и создать индексы для ускорения запросов.

Сформировать аналитические слои: плотность населения по кварталам, тепловая карта загрязнений, совокупный индекс застроенности.

Тема 1.3. Пространственные метаданные. Обеспечение доступа к пространственным данным.

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Обеспеченность территории субъекта РФ пространственными данными

Тема 1.4. Стандартизация пространственных данных

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Обеспеченность территории субъекта РФ данными ДЗЗ из космоса

Раздел 2. Национальная система пространственных данных Российской Федерации

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2

Тема 2.2. Федеральная государственная информационная система "Единая цифровая платформа "Национальная система пространственных данных".

Форма контроля/оценочное средство: Графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Обеспеченность территории субъекта РФ кадастровыми сведениями

Цель работы Оценить и визуализировать уровень обеспеченности кадастровыми сведениями (наличие и полнота границ, атрибутов, актуальность данных) для территории выбранного субъекта РФ; выявить проблемные территории и предложить рекомендации по повышению качества и полноты кадастрового учёта.

Исходные данные (студент может использовать реальные открытые данные или получить набор, предоставленный преподавателем).

Рекомендации и план мероприятий
На основании анализа предложить конкретные мероприятия по повышению обеспеченности и качества:
- приоритетные муниципалитеты для оцифровки/выездной съёмки;
- процедуры автоматической валидации при приёме данных;
- предложения по интеграции с внешними источниками;
- оценка примерных затрат и этапов реализации (ориентировочно).

Раздел 3. Государственные земельно-информационные системы
Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2

Тема 3.2. Земельно-кадастровые информационные системы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Раскройте понятие и структуру информационного обеспечения управления земельными ресурсами субъекта Российской Федерации.

Включите в ответ:

- целевые задачи системы информационного обеспечения (кадастр, мониторинг, планирование и т.д.);
- типы и источники необходимых данных (кадастровые сведения, ортофотоснимки, ГИС-слои, статистика, правовые реестры);
- ключевые компоненты и подсистемы (БД/реестры, геоинформационные сервисы, порталы доступа, метаданные, инструменты аналитики);
- требования к качеству данных и их поддержанию (точность, актуальность, полнота, топологическая корректность);
- механизмы обеспечения доступа, интеграции и безопасности (стандарты OGC, API, аутентификация, защита персональных данных);
- краткую схему взаимодействия государственных и муниципальных органов, частных поставщиков данных и пользователей;
- практические меры по повышению эффективности информационного обеспечения (интеграция с системами мониторинга, автоматизация сбора данных, регулярная валидация, обучение персонала).

Форма контроля/оценочное средство: Графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Информационное обеспечение управления земельными ресурсами субъекта РФ

Тема 3.3. Земельно-ресурсные информационные системы

Форма контроля/оценочное средство: Графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Обеспеченность территории субъекта РФ градостроительной документацией

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Зачет с оценкой
Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2
Вопросы/Задания:

1. Дайте определение понятия «Инфраструктура пространственных данных (SDI)» и перечислите её ключевые компоненты.

2. Что такое Национальная система пространственных данных Российской Федерации (НСПД РФ)? Назовите её цели и основные функции.

3. Что представляют собой Государственные земельно-информационные системы (ГЗИС)? Какие задачи они решают?

4. Вопрос: Муниципалитет хочет опубликовать кадастровые полигоны и метаданные для публичного просмотра и скачивания. Бюджет ограничен, ожидается небольшой поток запросов. Какие компоненты вы включите в минимальную архитектуру SDI, какие протоколы/стандарты выберете и почему? Какие меры безопасности обязательны даже в простом решении?
Ответ (кратко):

Архитектура: PostGIS (хранилище), GeoServer (публикация WMS/WFS/OGC API), репозиторий метаданных (GeoNetwork или простой каталог), веб-клиент (Leaflet) для просмотра, бэкап-скрипты.
Стандарты: WMS для карт, WFS/OGC API — для векторных данных (скачивания), ISO 19115 — метаданные, GeoJSON/GML — форматы.
Причины: простая, дешёвая и широко поддерживаемая связка; лёгкая интеграция с QGIS и веб.
Меры безопасности: HTTPS, базовая аутентификация для WFS-запросов (если нужно ограничить доставку данных), бэкапы, контроль прав записи (только у админов), журналирование доступа. Для публичных WMS — можно открывать просмотр, но скачивание данных ограничивать.

5. На презентации для руководства требуется продемонстрировать карту рейтинга пригодности земель под застройку. Как подготовить быстрый, понятный визуальный продукт и как обеспечить, чтобы презентация не зависела от сети off-line?

6. Какие требования к качеству данных (точность, полнота, актуальность и т.д.) предъявляются к кадастровым данным в ГЗИС? Как измерять и обеспечивать качество?

7. Как государственная программа может способствовать вовлечению частных поставщиков данных и технологий в развитие SDI/ГЗИС? Приведите два механизма.

8. Назовите три распространённых меры поддержки в государственных программах, направленных на цифровизацию кадастра и ГЗИС.

9. Какие ключевые цели обычно преследуют государственные программы по развитию национальной инфраструктуры пространственных данных (НСПД) и кадастровых систем?.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Геоинформационные и земельные информационные системы. Практикум: учебное пособие для вузов / О. А. Колесник, П. М. Демидова, О. Ю. Лепихина, В. А. Киселев. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 100 с. - 978-5-507-46335-0. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/333131 - Режим доступа: по подписке

2. Сергеева О. С. Правовые основы геоинформационной деятельности: учебное пособие / О. С. Сергеева. - Пермь: ПГНИУ, 2022. - 114 с. - 978-5-7944-3794-2. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/409697 - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Чернышева О. А. Геоинформационные технологии при ведении кадастровых работ: учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 21.03.02 «землеустройство и кадастры» / О. А. Чернышева, И. В. Селезнев. - Геоинформационные технологии при ведении кадастровых работ - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021. - 305 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/116891.html - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. https://www.garant.ru - Информационно-правовой портал "Гарант"
2. http://www.consultant.ru/ - Консультант Плюс

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. ArcGIS;
2. Global Mapper;
3. ГИС Панорама;
4. PostGIS;
5. PostgreSQL;
6. QGIS;
7. SAGA GIS;
8. Axioma;
9. MapInfo;
10. EFT;
11. Inkscape;
12. Kompas-3D_LT (FULL);
13. NanoCAD;
14. Anaconda;
15. PascalABC.NET;
16. Lazarus;
17. Node JS;
18. Sublime Text 3;
19. Thonny IDE for Python;
20. 7Zip;
21. Microsoft Office;
22. Notepad++;

23. WinDjView;
24. Niv_Matrix;
25. Microsoft Visual Studio;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс
Маркерная доска - 1 шт.
Моноблок - 96 шт.
Проектор - 7 шт.
Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 15 шт.
Плоттер - 1 шт.
Сканер - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.