

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 2026 г.

## **Основы BIM-проектирования строительных конструкций**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **СиИС (Строительства и инженерных систем)**

Учебный план 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) Строительство

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 64

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работа 48

Виды контроля в семестрах:

зачет, 7 семестр

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр           | 7  |    | Итого |    |
|-------------------|----|----|-------|----|
| Вид занятий       | УП | РП | УП    | РП |
| Лекции            | 8  | 8  | 8     | 8  |
| Лабораторные      | 8  | 8  | 8     | 8  |
| Итого ауд.        | 16 | 16 | 16    | 16 |
| Контактная работа | 16 | 16 | 16    | 16 |
| Сам. работа       | 48 | 48 | 48    | 48 |
| Часы на контроль  |    |    |       |    |
| Итого             | 64 | 64 | 64    | 64 |

Программу составил(и):

Ваганов Ф.А., доцент, \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

Кормашова Е.Р., Директор ИАСТ, \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Основы BIM-проектирования строительных конструкций**

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. N 481

составлена на основании учебного плана

08.03.01 Строительство

утвержденного ученым советом вуза от 07.05.2026 протокол №7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**СиИС (Строительства и инженерных систем)**

Зав. кафедрой Крупнов Е.И. \_\_\_\_\_

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой СиИС Крупнов Е.И. \_\_\_\_\_

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Цели:</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков использования BIM-технологии в программе, использующейся при проектировании и моделировании объектов в Revit;</li><li>- ознакомление и работа с программой Autodesk Revit по проектированию стропильных систем, а также создание чертежей строительных конструкций;</li><li>- приобретение обучающимися теоретических и практических навыков по овладению методами создания и построения строительных конструкций.</li></ul>     |
| <b>Задачи:</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- дать теоретические знания и практические навыки использования BIM-технологий в прикладной программе Revit;</li><li>- привить обучающимся интерес к использованию ЭВМ в будущей практической деятельности;</li><li>- подготовить их к использованию ЭВМ в дипломном проектировании;</li><li>- теоретически и практически подготовить будущих бакалавров к решению вопросов в области моделирования стропильных систем по направлениям строительства и проектирования строительных конструкций.</li></ul> |

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|                   |                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.05.01                                                                                                                                                                             |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                                                                              |
|                   | Дисциплина основывается на знаниях, полученных при освоении дисциплин «Математика», «Инженерные системы зданий и сооружений», «Компьютерная графика», «Основы гидравлики и теплотехники». |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>                                                                     |
|                   | Производственная практика (преддипломная).<br>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.                                                                   |

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ДПК-1:Способен решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе формирования индивидуальной образовательной траектории</b>   |                                                                                                                        |
| ДПК-1.1. Проектировать индивидуальные образовательные маршруты для построения профессиональной карьеры и определять стратегию профессионального развития |                                                                                                                        |
| ДПК-1.2. Формирование творческого отношения к решению профессиональных задач                                                                             |                                                                                                                        |
| ДПК-1.3. Формирование практических навыков в области информационно-коммуникационных технологий                                                           |                                                                                                                        |
| <b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:</b>                                                                                     |                                                                                                                        |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                            | процесс формирования индивидуальной образовательной траектории.                                                        |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                            | применять системный подход для решения поставленных задач; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации. |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                          | методами для решения профессиональных задач.                                                                           |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |       |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|
| Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
| <b>Раздел 1. Законодательное регулирование BIM в России.</b><br>Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства. Состав сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов и требования к форматам указанных электронных документов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |            |
| /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7              | 1     |            |
| /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7              | 1     |            |
| /СР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7              | 9     |            |
| <b>Раздел 2. Основы BIM-проектирования зданий и сооружений.</b><br>Область применения BIM-стандарта. Основные нормативные документы для проектирования зданий и сооружений. Подготовка и планирование BIM-проекта, а также основные задачи применения BIM. Уровень проработки BIM-моделей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |       |            |
| /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7              | 1     |            |
| /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7              | 1     |            |
| /СР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7              | 8     |            |
| <b>Раздел 3. Создание информационной модели здания.</b><br>Алгоритм создания информационной модели здания:<br>1 этап: На этом этапе создается архитектурная модель будущего здания во всех подробностях: планы, виды, эскизы. Все архитектурные решения загружаются в первую очередь автоматически.<br>2 этап. Загрузка созданной модели в программу, которая проводит расчет всех элементов будущего строения. Также параллельно создаются рабочие чертежи и вся необходимая документация, которая потребуется для будущих строительных работ.<br>3 этап. После получения данных проводится расчет инженерных сетей и ввод их в конструкцию здания. На этом этапе просчитывается освещенность, тепловые потери и прочие особенности здания.<br>4 этап. Разработка проекта строительства здания, а также составление проекта будущих работ. Программа автоматически рассчитывает время, которое потребуется для строительства и проведения тех или иных работ на строительстве объекта.<br>5 этап. Данные по логистике — какие материалы и когда смогут быть доставлены на строительный объект.<br>6 этап. После того, как здание будет построено, его информационная модель продолжит существовать. Специальные датчики, обеспечивающие контроль над состоянием здания и оценивающие его характеристики, будут непрерывно сообщать о состоянии здания. Также под контролем датчиков находятся все коммуникации и инженерные сети. Это необходимо для контроля режима работы сетей, а также для предотвращения аварийных ситуаций. |                |       |            |
| /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7              | 2     |            |
| /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7              | 2     |            |
| /СР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7              | 14    |            |
| <b>Раздел 4. Инженерные системы здания.</b><br>Проектирование систем водоснабжения и водоотведения. Энергетический расчет здания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |       |            |
| /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7              | 2     |            |
| /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7              | 2     |            |
| /СР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7              | 10    |            |
| <b>Раздел 5. Итоговое задание в Revit.</b><br>Создание информационной модели здания. Проектирование строительных конструкций здания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |       |            |
| /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7              | 2     |            |
| /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7              | 2     |            |
| /СР/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7              | 7     |            |
| /За/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7              | 0     |            |

| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. |

Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза. Образовательная деятельность по образовательной программе проводится в форме контактной работы, самостоятельной работы обучающихся, в иных формах. Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде. Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя: занятия лекционного типа, лабораторные работы, групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками (в том числе индивидуальные консультации); иную контактную работу (при необходимости), предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками.

В рамках данной дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

При проведении занятий и организации самостоятельной работы обучающихся используются следующие технологии. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: информационная лекция, лекция-визуализация, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа.

Лекции. Информационная лекция в классическом варианте предполагает одностороннее изложение больших объемов информационного материала. Она побуждает к дополнительному изучению книг, разъясняя их ключевые пункты. Лекция-визуализация учит обучающегося преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. В некоторых случаях к работе по созданию визуальных материалов возможно привлечение и обучающихся (например, поручить некоторым из них подготовить наглядные материалы по разделам темы занятий, которые потом совместно с преподавателем прокомментировать на лекции).

Лабораторные работы. В основе лабораторных работ лежит упражнение или эксперимент, в рамках которых решаются познавательные задачи и большое внимание уделяется овладению практическими навыками способствующие решению задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ. Одновременно у обучающихся формируются практические профессиональные навыки обращения с аппаратурой, установками и другими техническими средствами.

Средством формирования общепрофессиональных компетенций выступает, помимо аудиторной, и самостоятельная работа. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие её формы:

- кейс-задача включает в себя работу с научно-технической литературой; с нормативными документами; составление библиографического списка; подготовка информационного сообщения; создание материалов презентаций; подготовка научной статьи к печати и т.д.;
- подготовка к проверке текущего контроля знаний включает в себя работу с конспектом лекций; с ресурсами Интернета; составление плана и тезисов ответа;
- подготовка к лабораторным работам, включает в себя работу с конспектом лекций; с нормативными документами и справочной литературой; с ресурсами Интернета.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### Лабораторная работа. Раздел 2

1. Основные принципы и понятия информационного моделирования зданий.
2. Современные средства создания BIM-моделей.
3. Структура и взаимосвязь составных частей программного комплекса Revit.
4. Основные программы конструктивных расчетов BIM-моделей.
5. Характеристики основных программ конструктивных расчетов.
6. Основные программы технологических расчетов BIM-моделей.
7. Характеристики технологических расчетов BIM-моделей.
8. Методика многопользовательской работы по созданию информационной модели.
9. Многовариантное проектирование в рамках одной модели.
10. Тенденции развития программного и аппаратного обеспечения профессиональной деятельности.

### Лабораторная работа. Раздел 5

1. Особенности моделирования жилых зданий.
2. Особенности моделирования общественных зданий.
3. Особенности моделирования промышленных зданий.
4. Особенности моделирования малоэтажных зданий.
5. Особенности моделирования специальных зданий.
6. Особенности моделирования памятников архитектуры.
7. Принципы архитектурно-строительного проектирования по технологии BIM.

### Вопросы к зачету:

1. Основные принципы и понятия информационного моделирования зданий.
2. Современные средства создания BIM-моделей.
3. Структура и взаимосвязь составных частей программного комплекса Revit.
4. Основные программы конструктивных расчетов BIM-моделей и их характеристики.
5. Основные программы технологических расчетов BIM-моделей и их характеристики.
6. Методика многопользовательской работы по созданию информационной модели.
7. Многовариантное проектирование в рамках одной модели.
8. Особенности моделирования жилых и общественных зданий.
9. Особенности моделирования промышленных зданий.
10. Особенности моделирования малоэтажных зданий.
11. Особенности моделирования зданий памятников архитектуры.

12. Тенденции развития программного и аппаратного обеспечения профессиональной деятельности.
13. Принципы архитектурно-строительного проектирования по технологии BIM.
14. Форматы сопряжения систем архитектурного и инженерного проектирования зданий и сооружений с расчетными комплексами.
15. Передача модели из Autodesk Revit в "Navisworks Manage 2019" для последующей обработки.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1 Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие, назначение, ссылка                                                                                                  | Издательство, год                  |
|------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Л1.1 | Феофанов Ю.А.       | Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебное пособие для академического бакалавриата, , | Москва : Издательство Юрайт, 2019, |
| Л1.2 | Талапов В.В.        | Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий : учебное пособие, ,                                               | Москва : ДМК Пресс, 2011,          |
| Л1.3 | Некрасов А.В.       | Компьютерное моделирование гидродинамических процессов систем водоснабжения : учебное пособие, ,                              | Екатеринбург : УрФУ, 2014,         |
| Л1.4 | Талапов В.В.        | Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий : учебное пособие, ,                        | М. : ДМК Пресс, 2015,              |

#### 7.1.2 Дополнительная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие, назначение, ссылка                                    | Издательство, год    |
|------|---------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|
| Л2.1 | Малюх В.Н.          | Введение в современные САПР: Курс лекций : учебное пособие. , , | М.: ДМК Пресс, 2010, |

### 7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

### 7.3. Информационное обеспечение дисциплины

#### 7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office, Autodesk Revit, MathWorks MatLAB 2015b.<br>Программы Microsoft Office EXCEL, Microsoft Word.<br>Свободно распространяемое: программный пакет Moodle.<br>Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|         |                                                                                                    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.2.1 | Электронная библиотека ИВГПУ, <a href="https://lib.ivgpu.ru/">https://lib.ivgpu.ru/</a>            |
| 7.3.2.2 | ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> |
| 7.3.2.3 | ЭБС издательства "Лань", <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |

## 8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Методический кабинет и лаборатории кафедры, библиотечный фонд ИВГПУ, компьютерные классы, оборудованные современными компьютерами, объединёнными в локальную сеть с пакетом лицензионного программного обеспечения и доступом в Internet. Разработанные лабораторные работы, включающие в себя обучающие тексты, набор пошаговых инструкций, учебных задач и заданий, демонстрационный материал и тестовые задания, размещены на магнитных носителях с программным обеспечением.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Все виды аудиторных занятий сочетают образовательную, воспитательную, практическую и методическую функции. Предусмотрена контактная работа с обучающимися: аудиторная и внеаудиторная, а также в электронной информационно-образовательной среде.

Самостоятельное изучение отдельных вопросов, позволяет акцентировать внимание на более глубоком изучении отдельных вопросов.

При чтении лекций применяются следующие активные и интерактивные методы: информационная лекция, лекция-визуализация, блиц-игра, идейная карусель.

При проведении лабораторных работ используются традиционные технологии обучения.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие её формы:

- кейс-задача;
- подготовка к проверке текущего контроля знаний;
- подготовка к лабораторным работам;

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Предварительно определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить обучающихся с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Желательно дать обучающимся краткую аннотацию основных первоисточников. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание обучающихся на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам, приводить примеры, задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой обучающихся по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категорийный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса обучающихся по материалам лекций. Подборка вопросов осуществляется на основе изученного теоретического материала.

При подготовке к лабораторным работам необходимо определить средства материально-технического обеспечения занятия и порядок их использования. На занятии преподаватель должен назвать тему и цель практического занятия и использовать разные интерактивные методы, а также технологии обратной связи.

Обучающиеся ведут рабочую тетрадь, которая содержит следующее: тему занятия, основную часть (сведения из теории, примеры решения задач, решение задач и т.д.), схемы и графики.

Обучающиеся ведут рабочую тетрадь, которая содержит следующее: тему лабораторной работы, цель работы, краткие сведения из теории, журнал наблюдений, формулы, расчеты, таблицы обработки опытных данных, графики, схемы, вывод по работе.

## 10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.