

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета
 /Д.В.Панфилов/
21 декабря 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Организационно-технологическое проектирование с
использованием информационных моделей»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы _____  Д.А. Казаков

Заведующий кафедрой
Технологии, организации
строительства, экспертизы и
управления недвижимостью _____  В.Я. Мищенко

Руководитель ОПОП _____  Н.А. Понявина

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у молодых специалистов представления о современных информационных технологиях и программном обеспечении применяемом в строительном организационно-технологическом проектировании.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Приобретение основных навыков работы в современных программах ТИМ применяемых в строительном организационно-технологическом проектировании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Организационно-технологическое проектирование с использованием информационных моделей» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Организационно-технологическое проектирование с использованием информационных моделей» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-9 - Способен принимать управленческие решения по повышению эффективности работы строительной организации на базе современных методов оперативного управления

ПК-10 - Способен формировать итоговый комплект итоговой документации

ПК-12 - Способен организовать работу по созданию и использованию информационной модели объектов промышленного и гражданского назначения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-9	Знать методики составления оперативных планов производственных заданий, распределения их между работниками (бригадами, звеньями), контроля выполнения
	Уметь проводить мероприятия по обеспечению качества строительных работ, контролировать их исполнение и документировать результаты контроля
	Владеть методикой ведения журналов, актов и таблиц при производстве строительных работ
ПК-10	Знать требования к подготовке документации для сдачи объектов в эксплуатацию и для приемки

	СМР, предусмотренных рабочей и проектной документацией
	Уметь анализировать и составлять проектно-сметную, техническую и исполнительную документацию
	Владеть инструментальными методами строительного контроля
ПК-12	Знать методы анализа технического задания и исходных данных для разработки информационной модели
	Уметь определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; составлять план-график информационного моделирования, согласования и контроля качества структурных элементов информационной модели
	Владеть методикой декомпозиции информационной модели объекта строительства на структурные элементы; выбора совместимого программного обеспечения для формирования, анализа и использования структурных элементов информационной модели объекта строительства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Организационно-технологическое проектирование с использованием информационных моделей» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	80	80
В том числе:		
Лекции	20	20
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	40	40
Самостоятельная работа	64	64
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Информационное моделирование в строительстве	Общие требования к информационной модели здания. Требования к входной информации. Принципы информационного моделирования. Требования, предъявляемые к информационной модели и проектной документации. Теоретические основы информационного моделирования проекта. Теория управления проектами. Преимущества и недостатки применения BIM-технологии. Основные понятия методологии информационного моделирования.	4	2	8	10	24
2	Разработка информационной модели здания или сооружения Типовой BIM-стандарт проектирования.	Основные сведения об информационном моделировании зданий. Основные программы, создающие информационную модель здания. Основные приложения, работающие с информационной моделью здания. Методические основы информационного моделирования.	4	2	8	10	24
3	Внедрение BIM-технологий в управлении проектами	Особенности внедрения и использования BIM-технологий в коммерческих организациях и государственных структурах. Эффективность внедрения BIM-технологий на этапах проектирования, строительства, управления и эксплуатации объекта(ов) недвижимости. Расчет эффективности внедрения BIM-технологий. Требования к моделированию. Уровень геометрической (LOD (G)) и атрибутивной (LOD (I)) проработки элементов. Категории BIM-объектов. Создание элементов модели.	4	4	6	10	24
4	Основные сведения об информационном моделировании зданий. Основные программы, создающие информационную модель здания. Основные приложения, работающие с информационной моделью здания. Методические основы информационного моделирования.	Требования к качеству BIM модели. Требования к подготовке файлов цифровой модели. Требования к отсутствию коллизий (пересечений между объектами, дублирования объектов и их частей, непроектных элементов). Проверка на соответствие нормативным требованиям разделов проекта. Формирование отчетов о проверках. Экспертиза модели	4	4	6	10	24
5	Создание организационно-технологической информационной модели здания	Ознакомление с программными комплексами, позволяющими разработать информационную модель объекта недвижимости. Изучение требований к проектной документации. Разработка информационной модели конкретного объекта недвижимости согласно требований нормативной и технической документации	2	4	6	12	24

6	Управление деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования на уровне организации	Экономическая эффективность применяемой методологии. Описание процессов информационного моделирования объекта недвижимости. Формы получения информации из модели. BIM и обмен информацией. Применение BIM в проектах строительства, реконструкции, реновации и комплексной застройке территории, эксплуатации и управлении, ликвидации. Взаимоотношение с инвесторами и застройщиками. Особенности работы с памятниками архитектуры.	2	4	6	12	24
Итого			20	20	40	64	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Разработка технического задания на выполнение BIM.
2. Разработка паспорта модели согласно техническому заданию на BIM.
3. Разработка плана выполнения проекта (BEP)
4. Формирование среды общих данных (CDE) для проекта информационного моделирования объекта недвижимости.
5. Составление матрицы соответствия LOD (уровням детализации) этапам проекта.
6. Создание элементов модели. Классификаторов BIM-объектам.
7. Формирование сводной информационной модели объекта недвижимости, общие координаты проекта.
8. Формирование проверок на пространственные, логические и временные коллизии, протокола проверки и заданий на корректировку данных информационной модели.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Разработка информационной модели здания или сооружения»:

- Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:
- История информационного моделирования. Понятие BIM. Применимость информационной модели
- Использование информационной модели для проектирования. Передача заданий между проектными отделами. Контроль коллизий в проекте. Формирование отчетов
- Использование информационной модели для проектирования. Создание проектной документации. Стадии использования информации
- Использование информационной модели для проектирования. Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные комплексы. Типы связей информационной и расчетной моделей

- Создание элементов информационной модели. Понятие об уровне проработке модели. Классификация элементов
- Управление информационной моделью. Выгрузка данных
- Организация коллективной работы над проектом. Формирование единой системы координат. Создание отчетов
- Типы данных в информационной модели. Форматы передачи информации.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-9	Знать методики составления оперативных планов производственных заданий, распределения их между работниками (бригадами, звеньями), контроля выполнения	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить мероприятия по обеспечению качества строительных работ, контролировать их исполнение и документировать результаты контроля	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методикой ведения журналов, актов и таблиц при производстве строительных работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-10	Знать требования к подготовке документации для сдачи объектов в эксплуатацию и для приемки СМР, предусмотренных рабочей и проектной	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	документацией			
	Уметь анализировать и составлять проектно-сметную, техническую и исполнительную документацию	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть инструментальными методами строительного контроля	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-12	Знать методы анализа технического задания и исходных данных для разработки информационной модели	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; составлять план-график информационного моделирования, согласования и контроля качества структурных элементов информационной модели	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методикой декомпозиции информационной модели объекта строительства на структурные элементы; выбора совместимого программного обеспечения для формирования, анализа и использования структурных элементов информационной модели объекта строительства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-9	Знать методики составления оперативных планов производственных заданий, распределения	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	их между работниками (бригадами, звеньями), контроля выполнения					
	Уметь проводить мероприятия по обеспечению качества строительных работ, контролировать их исполнение и документировать результаты контроля	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонст р ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонст р ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методикой ведения журналов, актов и табелей при производстве строительных работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонст р ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонст р ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-10	Знать требования к подготовке документации для сдачи объектов в эксплуатацию и для приемки СМР, предусмотренных рабочей и проектной документацией	Тест	Выполнени е теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь анализировать и составлять проектно-сметную, техническую и исполнительную документацию	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонст р ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонст р ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть инструментальными методами строительного контроля	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонст р ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонст р ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	Знать методы анализа технического задания и исходных данных для разработки информационной модели	Тест	Выполнени е теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь определять потребности в ресурсах для создания структурных элементов информационной модели; составлять план-график	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонст р ирован верный ход решения всех, но не получен верный	Продемонст р ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	информационного моделирования, согласования и контроля качества структурных элементов информационной модели			ответ во всех задачах		
	Владеть методикой декомпозиции информационной модели объекта строительства на структурные элементы; выбора совместимого программного обеспечения для формирования, анализа и использования структурных элементов информационной модели объекта строительства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Building Information Modeling (BIM) в переводе с английского:
 - а) **информационное моделирование зданий +**
 - б) информационное моделирование помещений
 - в) информационное планирование зданий
2. Совокупность взаимосвязанных процессов по созданию информационной модели на основе требований заказчика:
 - а) технология проектирования
 - б) **подготовка архитектурно-строительных проектов в среде BIM +**
 - в) технология возведения
3. Технология проектирования, возведения и эксплуатации объекта в BIM рассматривается в разрезе жизненного цикла изделия, в данном случае объекта строительства или сооружения, так ли это:
 - а) нет
 - б) отчасти
 - в) **да +**
4. Информационная модель (ИМ), являясь ... аналогом, так же переживает все стадии ЖЦ:
 - а) **цифровым +**
 - б) бумажным
 - в) проектным
5. BIM можно рассматривать как сам процесс построения модели, так и саму

конечную модель:

- а) без конкретной информации
- б) зависит от модели
- в) насыщенную информацией +**

6. Информационная модель (ИМ) – это пригодная для ... обработки информация о проектируемом или существующем строительном объекте:

- а) ручной
- б) компьютерной +**
- в) зависимой

7. Информационная модель:

- а) нужным образом скоординированная, согласованная, но не взаимосвязанная
- б) нужным образом скоординированная, но не согласованная
- в) нужным образом скоординированная, согласованная и взаимосвязанная +**

8. Информационная модель:

- а) имеющая геометрическую привязку +**
- б) не имеющая геометрическую привязку
- в) имеющая геологическую привязку

9. Информационная модель:

- а) пригодная лишь для расчетов
- б) пригодная лишь для анализа
- в) пригодная для расчетов и анализа +**

10. Информационная модель:

- а) не допускающая необходимые обновления
- б) допускающая необходимые обновления +**
- в) зависящая от обновлений

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Информационная модель:

- а) интероперабельная +**
- б) интроперабельная
- в) не интероперабельная

2. В основе BIM лежит:

- а) объектно-строительное проектирование
- б) объектно-ориентированное проектирование +**
- в) объектно-ориентировочное моделирование

3. Каждый элемент модели несет в себе геометрическую и ... информацию:
- а) атрибутивную +**
 - б) конструктивную
 - в) физическую
4. Единая информационная модель предполагает коллективную работу, которая объединяет специалистов всех разделов проектирования, так ли это:
- а) нет
 - б) зависит от многих факторов
 - в) да +**
5. Командная работа осуществляется в единой среде проектирования:
- а) СОД (среда общих данных) +**
 - б) СОД (среда открытых данных)
 - в) СОД (среда оперативных данных)
6. Разработка и развитие модели производится в :
- а) среде оперативных данных
 - б) среде общих данных +**
 - в) среде открытых данных
7. Делегирование уровней доступа для разного круга лиц, участвующих в процессе взаимодействия при создании объекта обеспечивает чёткость и актуальность полученных данных для каждой задачи так ли это:
- а) нет
 - б) зависит от многих факторов
 - в) да +**
8. Применение BIM для заказчика:
- а) реализация проектирования с подбором вариантов
 - б) визуализация объекта до начала строительства +**
 - в) визуализация возведения объекта в увязке с календарным графиком;
9. Применение BIM для заказчика:
- а) постановка задач и сроков её выполнения с привязкой к 2D- или BIM-модели
 - б) автоматизация рутинных операций
 - в) оптимальные технические решения +**
10. Применение BIM для заказчика:
- а) централизованный документооборот на вашем сервере или в облаке
 - б) управление рисками при реализации инвестиционного проекта +**
 - в) выгрузка материалов для ПТО в один «клик»

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Применение BIM для заказчика:
 - а) контроль соответствия проектных решений и результатов строительства +**
 - б) облегчение коммуникации с заказчиком, экспертизой, строителями
 - в) строитель всегда обладает актуальной версией проектной документации
2. Применение BIM для проектировщика:
 - а) наглядность технических решений и конечного результата строительства за счёт наличия BIM-модели
 - б) защита процесса передачи результатов проектирования заказчику +**
 - в) получение цифрового «двойника» по итогам строительства (модель AS BUILD для обслуживания, реконструкции, демонтажа)
3. Применение BIM для проектировщика:
 - а) предельно высокая точность расчета стоимости ИСП (согласно ААСЕI)
 - б) проектная документация не содержит коллизий, а значит и «сюрпризов» на строительной площадке
 - в) проверка на соответствие СП, ГОСТ и СНиП в специализированном ПО +**
4. Применение BIM для проектировщика:
 - а) оптимальные технические решения
 - б) реализация проектирования с подбором вариантов +**
 - в) внесение и согласование корректировок в проект прямо на строительной площадке
5. Применение BIM для проектировщика:
 - а) возможность контроля хода проектирования и строительства на основе BIM-модели в режиме реального времени благодаря использованию облачных сервисов
 - б) выгрузка исполнительной документации из BIM-модели
 - в) сокращение числа ошибок при проектировании благодаря визуализации +**
6. Применение BIM для строителей:
 - а) реализация проектирования с подбором вариантов
 - б) постановка задач и сроков её выполнения с привязкой к 2D- или BIM-модели +**
 - в) контроль соответствия проектных решений и результатов строительства

7. Применение BIM для строителей:

- а) визуализация возведения объекта в увязке с календарным графиком +**
- б) проверка проекта на коллизии (пересечения инженерного оборудования с другими элементами) до начала строительства
- в) оптимальные технические решения

8. Применение BIM для строителей:

- а) возможность контроля хода проектирования и строительства на основе BIM-модели в режиме реального времени благодаря использованию облачных сервисов
- б) централизованный документооборот на вашем сервере или в облаке
- в) наглядность технических решений и конечного результата строительства за счёт наличия BIM-модели +**

9. Применение BIM для строителей:

- а) внесение и согласование корректировок в проект прямо на строительной площадке +**
- б) защита процесса передачи результатов проектирования заказчику
- в) управление рисками при реализации инвестиционного проекта

10. BIM в эксплуатации:

- а) BIM-модель не соответствует построенному объекту
- б) BIM-модель соответствует построенному объекту +**
- в) строительные элементы BIM-модели не содержат необходимую техническую документацию

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к зачету с оценкой

1. Каково назначение информационной модели?
2. На каких стадиях жизненного цикла объекта строительства будет использоваться разрабатываемая информационная модель?
3. Как проводился сбор и анализ необходимого содержания информации?
4. Чем обоснован выбор программного средства информационного моделирования?
5. Почему выбрано именно данное программное обеспечение?
6. Можно ли использовать различное программное обеспечение для моделирования различных дисциплинарных моделей?
7. Что значит интероперабельность программного обеспечения?
8. Какой способ был использован при получении данных из архитектурной информационной модели для формирования информационной модели инженерной системы?

9. Какие пути экспорта данных дисциплинарной информационной модели использованы для решения расчетных задач?
10. Можно ли проводить расчеты средствами программы информационного моделирования?
11. Какие данные информационной модели участвуют в подсчете объемов работ и сметной стоимости строительства?
12. Есть ли смысл формирования проектной документации до проверки дисциплинарной информационной модели на коллизии?
13. Что такое сводная информационная модель?
14. Назначение сводной информационной модели?
15. Какой метод сборки сводной информационной модели был выбран? Почему?
16. Какой тип представления трехмерных геометрических объектов используется в сводной информационной модели?
17. Какие виды и форматы представления проекта допускаются для проведения экспертизы?
18. Какие виды экспертных проверок проводятся?
19. Какое программное обеспечение выбрано для автоматизированного проведения экспертных проверок?
20. Объясните логику работы нескольких экспертных проверок, на выбор.
21. Какие элементы интерфейса настраиваются через параметры программы?
22. Какие настройки чертежа приходят из шаблона?
23. Проанализируйте достоинства и недостатки ленточного интерфейса.
24. Как можно проверить соответствие настроек файла стандарту?

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Информационное моделирование в	ПК-9, ПК-10,	Тест, защита

	строительстве	ПК- 12	лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2	Разработка информационной модели здания или сооружения Типовой BIM-стандарт проектирования.	ПК-9, ПК-10, ПК- 12	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Внедрение BIM-технологий в управлении проектами	ПК-9, ПК-10, ПК- 12	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4	Основные сведения об информационном моделировании зданий. Основные программы, создающие информационную модель здания. Основные приложения, работающие с информационной моделью здания. Методические основы информационного моделирования.	ПК-9, ПК-10, ПК- 12	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
5	Создание организационно-технологической информационной модели здания	ПК-9, ПК-10, ПК- 12	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
6	Управление деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования на уровне организации	ПК-9, ПК-10, ПК- 12	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Вильман, Юрий Августович. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивные методы [Текст] : учебное пособие : рек. УМО. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : АСВ, 2011 (М. : ППП "Тип. "Наука", 2011). - 336 с. : ил. - Библиогр.: 336 (10 назв.). - ISBN 978-5-93093-392-8 : 663-00. Библиотека ВГТУ – 5 шт.
2. Технология строительного производства [Текст] : учебное пособие : рек. УМО. - Москва : АСВ, 2011 (Курган : ООО "ПК "Зауралье"). - 376 с. : ил. - Библиогр.: с. 369 (19 назв.). - ISBN 978-5-93093-798-5 : 565-00. Библиотека ВГТУ – 10 шт.
3. Радионенко, Вячеслав Петрович. Технологические процессы в строительстве [Текст] : курс лекций : учебное пособие : рекомендовано ВГАСУ / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2014 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий Воронежского ГАСУ, 2014). - 251 с. : ил. - Библиогр.: с. 250 (10 назв.). - 63-70. Библиотека ВГТУ – 157 шт.
4. Радионенко В.П. Технологические процессы в строительстве: курс лекций.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 251 с. (<http://www.iprbookshop.ru/30851.html>). ISBN:978-5-89040-494-7
5. Г.М. Бадьин. Строительное производство. Основные термины и определения: учебное пособие. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 324 с. (<http://www.iprbookshop.ru/19042.html>). ISBN:978-5-9227-0275-1

Методическая литература:

1. Разработка технологической карты на монолитные работы [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов 2-4 курсов, обучающихся по направлению 08.03.01 "Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительство"), по специальности 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" (специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений", "Строительство подземных сооружений") / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017 (Воронеж : Участок оперативной полиграфии изд-ва ВГТУ, 2017). - 262 с. : ил. - Библиогр.: с. 261-262 (32 назв.). - ISBN 978-5-7731-0510-7 : 62-40.

Библиотека ВГТУ – 260 шт.

2. Расчет технологических параметров и выбор комплекта машин для вертикальной планировки площадки [Электронный ресурс] : методические указания и контрольные задания для студентов всех форм обучения всех специальностей и направлений, изучающих следующие технологические дисциплины кафедры: "Основы строительного дела"... "Технологии строительных процессов" / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, каф. строит. пр-ва ; сост. : А. Н. Василенко, А. Н. Ткаченко, А. А. Арзуманов, И. Е. Спивак, В. П. Радионенко, С. И. Матренинский, Ю. Г. Трухин. - Воронеж : [б. и.], 2015. - 1 электрон. опт. диск. - 20-00. Библиотека ВГТУ – 1 шт.
3. Проектирование технологических процессов производства земляных работ : Учебное пособие / Карпов В. В. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 132 с. - ISBN 978-5-9227-0509-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30013>
4. Василенко, Анна Николаевна. Разработка технологической карты на каменные работы [Текст] : учеб.-метод. пособие : учеб. пособие : рек. ВГАСУ / Василенко, Анна Николаевна, Спивак, Ирина Евгеньевна; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж: [б. и.], 2009 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2009). - 94 с.: ил. - Библиогр.: с. 92-94 (40 назв.). - ISBN 978-5-89040-233-2: 17-77.
5. Василенко, Анна Николаевна. Разработка технологической карты на каменные работы [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие : учеб. пособие : рек. ВГАСУ / Василенко, Анна Николаевна, Спивак, Ирина Евгеньевна; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж: [б. и.], 2009. - 1 электрон. опт. диск (CD-RW). - ISBN 978-5-89040-233-2: 20-00. Библиотека ВГТУ – 1 шт.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Кафедра располагает компьютерным классом, мультимедийным проектором, программным обеспечением по разработке проектно-технологической документации, видеобиблиотекой.

Помимо этого:

- консультирование посредством электронной почты;
- использование презентаций при проведении лекционных занятий;
- программные комплексы «Microsoft Office Project», «nanoCAD СПДС Стройплощадка».
- Информационная система Госстроя России по нормативно - технической документации для строительства – www.skonline.ru;

- Программное обеспечение для проектирования. Специализированный сайт по СПДС – <http://dwg.ru/>;
 - Специализированный форум по технологии и организации строительства <http://forum.dwg.ru/forumdisplay.php?f=17;>
 - Библиотека нормативно-технической литературы – www.complexdoc.ru
- Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения ряда лекционных и практических занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

Для освоения дисциплины имеется специализированная аудитория, оснащенная необходимыми наглядными пособиями (макеты, образцы квалификационных работ и т.д.).

Занятия, связанные с необходимостью компьютерного проектирования, поиска электронной информации и ознакомления с ней имеется компьютерный класс, оснащенный выходом в Интернет.

В учебном процессе применяется ноутбук с мультимедийным проектором.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Организационно-технологическое проектирование с использованием информационных моделей» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета в области организационно-технологического проектирования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично,

	последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--