

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры

И.В. Ярмоленко
« 25 » _____ 2021

УТВЕРЖДАЮ
Директор инженерно-строительного
института

В.А. Уваров
« 25 » _____ 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Оптимизационные задачи в строительстве

направление подготовки:

08.04.01. Строительство

Направленность программы (профиль):

Организация информационного моделирования в строительстве

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: Инженерно-строительный институт

Кафедра: экспертизы и управления недвижимостью

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. № 482.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (Наумов А.Е.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«14» ___ 05 ___ 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (Наумов А.Е.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
экспертизы и управления недвижимостью


Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (Наумов А.Е.)

«14» ___ 05 ___ 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«_25_» ___ 05 ___ 2021 г., протокол № __10__

Председатель: к.т.н., доцент

 (Феоктистов А.Ю.)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-2. Способность управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла	ПК-2.1. Разрабатывает план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации; — правила формирования информационных моделей ОКС на различных этапах их жизненного цикла; — принципы и методы декомпозиции информационной модели ОКС на структурные элементы; — стандарты обмена данными информационной модели ОКС; — форматы хранения и передачи данных информационной модели ОКС и ее структурных элементов; — функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования ОКС; — программные средства интеграции, визуализации и контроля качества данных информационных моделей ОКС. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — планировать процессы и необходимые ресурсы для работы над проектом информационного моделирования ОКС; — оценивать ограничения использования технологий информационного моделирования при реализации проекта; — применять международные, национальные и отраслевые стандарты информационного моделирования при формировании содержания плана реализации проекта информационного моделирования ОКС. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками анализа технического задания и требований заказчика к информационной модели ОКС; — навыками определения структуры информационной модели, состава элементов информационной модели ОКС; — технологиями распределения ответственности за формирование информационной модели ОКС и ее

			<p>структурных элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> — принципами определения состава совместимого программного обеспечения процесса информационного моделирования ОКС; — методологией разработки информационной модели ОКС и формирования ресурсных библиотек; — критериями качества информационной модели ОКС и методов ее проверки; — стандартами визуализации данных информационной модели ОКС и оформления технической документации
		<p>ПК-2.2. Организует среду общих данных, контролирует выполнение плана реализации проекта информационного моделирования объекта капитального строительства</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — форматы обмена данными, в том числе открытые; — назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации; — отраслевые стандарты обмена данными информационной модели на различных этапах жизненного цикла ОКС; — методы проведения контроля, оценки и повышения эффективности процессов информационного моделирования ОКС. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — использовать современные средства коммуникации для взаимодействия участников процесса информационного моделирования ОКС; — применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией; — оценивать интероперабельность программного обеспечения на программно-техническом уровне; — использовать систему инженерного документооборота для доступа к данным информационной модели ОКС; — формировать ключевые показатели выполнения плана реализации проекта информационного моделирования ОКС; — использовать программные средства для представления и

			<p>анализа результатов мониторинга выполнения плана реализации проекта информационного моделирования ОКС.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — технологиям использования и изменения данных информационной модели ОКС; — навыками разработки структуры среды общих данных; — навыками формирования и корректировки плана реализации проекта информационного моделирования ОКС
		<p>ПК-2.3. Формирует и контролирует качество, прием-передачу информационной модели ОКС по этапам его жизненного цикла</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — функции программ информационного моделирования, просмотра и контроля данных информационных моделей ОКС; — классификаторы строительных изделий и материалов; — назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации; — принципы декомпозиции информационной модели ОКС на структурные элементы; — типовые уровни проработки элементов информационной модели на различных этапах жизненного цикла ОКС; — методы анализа информационной модели ОКС. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей при создании сводных моделей ОКС; — формулировать и создавать запросы для анализа данных информационной модели ОКС; — проводить проверку данных информационной модели ОКС на пространственные, логические и временные коллизии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — методами анализа данных информационной модели на соответствие требованиям заказчика к информационной модели ОКС, стандартам и регламентам организации; — подготовка информационной

			<p>модели ОКС для согласования с заказчиком и регулируемыми органами;</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками использования регламентов, правил и процедур контроля качества данных информационной модели ОКС.
Профессиональные	<p>ПК-3. Способность управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации</p>	<p>ПК-3.1. Организует внедрение и развитие технологий информационного моделирования ОКС в организации</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — основы экономики, учета затрат и оценки эффективности; — назначение и функции системы управления инженерными данными; — методы организации и принципы работы среды общих данных информационных моделей; — технологии информационного моделирования ОКС на различных этапах их жизненного цикла; — форматы обмена данными между различными программными средствами, в том числе открытые; — методы принятия управленческих решений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — использовать формализованные описания задач и процессов организации, связанных с информационным моделированием ОКС на этапах его жизненного цикла; — использовать программные средства для управления проектами и процессами организации; — составлять поэтапный план внедрения и развития новых технологий информационного моделирования ОКС в организации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — инструментами целеполагания при использовании технологий информационного моделирования ОКС в организации; — инструментами анализа лучших практик информационного моделирования и использования

			<p>информационной модели на различных этапах жизненного цикла ОКС;</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками разработки предложений по повышению эффективности деятельности организации на основе использования технологий информационного моделирования ОКС; — методами выбора проектов для использования технологий информационного моделирования ОКС; — навыками планирование использования программного обеспечения организации.
		<p>ПК-3.2. Стандартизирует деятельность организации применением технологий информационного моделирования ОКС</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — отраслевые стандарты информационного моделирования ОКС на различных этапах его жизненного цикла; — основные понятия, термины и определения в сфере информационного моделирования ОКС; — состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — определять типовые процессы для использования технологий информационного моделирования ОКС в организации; — разрабатывать форму, структуру и содержание стандартов и регламентов использования технологий информационного моделирования ОКС в организации в соответствии с государственными стандартами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — инструментами поиска и анализа стандартов международного, национального и отраслевого уровня в сфере информационного моделирования ОКС; — навыками разработки и актуализации стандартов и регламентов применения технологий информационного моделирования в организации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2. Способен управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Информационное моделирование зданий
2	Технические вопросы строительного проектирования
3	Геоинформационные системы в строительстве
4	Аппаратно-программные технологии информационного моделирования
5	Технический аудит недвижимости
6	Производственная научно-исследовательская работа
7	Производственная преддипломная практика (6)

2. Компетенция ПК-3. Способен управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Информационное моделирование зданий
2	Аддитивно-модульные технологии
3	Бизнес-аналитика
4	Аппаратно-программные технологии информационного моделирования
5	Технический аудит недвижимости
6	Производственная преддипломная практика (6)
7	Производственная научно-исследовательская работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен.

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	57	123
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	18	35
лекции	-	-	-
лабораторные	-	-	-
практические	51	17	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	1	1
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	127	39	88
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	36	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	21	34
Зачет, экзамен	36	-	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Курс 1 Семестр 1					
1. Введение. Сетевое моделирование. Оптимизационные задачи					
	Основные элементы и параметры сетевых графиков. Элементы сетевых графиков. Временные параметры сетевых графиков и их условные обозначения. Алгоритм расчета сетевых графиков	-	2	-	4
2. Основные правила построения сетевых графиков					
	Правила построения сетевых графиков. Кодирование событий	-	3	-	4
3. Методы расчета сетевых графиков вручную					
	Расчет сетевого графика в табличной форме. Расчёт сетевого графика на графике.	-	3	-	4
4. Сетевые графики в масштабе времени					
	Построение сетевого графика в масштабе времени. Построение сетевого графика в масштабе времени в виде линейной диаграммы. Построение графика движения рабочих. Оптимизация графика движения рабочих	-	3	-	4
5. Проектирование равномерного потока					
	Разработка и проектирование равномерного потока. Оптимизация потока	-	3	-	3
6. Проектирование краткоритмичного потока					
	Разработка и проектирование краткоритмичного потока. Оптимизация потока	-	3	-	2
	Итого	-	17	-	21
Курс 1 Семестр 2					
7. Проектирование разноритмичных потоков					
	Разработка и проектирование разноритмичных потоков. Оптимизация потока	-	3	-	3
8. Проектирование разноритмичных потоков (ритм работы по одной захватке для всех бригад одинаков, а по другим захваткам различен)					
	Разработка и проектирование разноритмичных потоков. Оптимизация потока	-	3	-	3
9. Проектирование и расчёт неритмичных потоков					
	Разработка и проектирование неритмичных потоков. Оптимизация потока	-	4	-	4

10. Решение оптимизационных задач в MS Excel					
10	Общий алгоритм решения. Настройка доступа к инструменту. Поиск решения. Параметры инструмента Поиск решения.	-	6	-	6
11. Задачи линейного программирования					
11	Математическая постановка задачи. Примеры решения задач линейного программирования. Транспортная задача. Задача о назначении. Задача о раскрое.	-	6	-	6
12. Нелинейное программирование					
12	Математическая постановка задачи. Пример решения задачи нелинейного программирования	-	6	-	6
13. Системы линейных алгебраических уравнений					
13	Постановка задачи. Пример решения системы линейных уравнений.	-	6	-	6
	Итого				
	ВСЕГО	-	34	-	34

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №1				
1	Введение. Сетевое моделирование. Оптимизационные задачи	Основные элементы и параметры сетевых графиков. Элементы сетевых графиков. Временные параметры сетевых графиков и их условные обозначения. Алгоритм расчета сетевых графиков	2	4
2	Основные правила построения сетевых графиков	Правила построения сет	3	4
3	Методы расчета сетевых	Расчет сетевого графика в табличной форме. Расчёт сетевого графика на графике	3	4
4	Сетевые графики в масштабе времени	Построение сетевого графика в масштабе времени. Построение сетевого графика в масштабе времени в виде линейной диаграммы. Построение графика движения рабочих. Оптимизация графика движения рабочих	3	4
5	Проектирование равномерного потока	Разработка и проектирование равномерного потока. Оптимизация потока	3	3
6	Проектирование кратноритмичного потока	Разработка и проектирование краткоритмичного потока. Оптимизация потока	3	2
ИТОГО:			17	21
семестр №2				

7	Проектирование разноритмичных потоков	Разработка и проектирование разноритмичных потоков. Оптимизация потока	3	3
8	Проектирование разноритмичных потоков (ритм работы по одной захватке для всех бригад одинаков, а по другим захваткам различен)	Разработка и проектирование разноритмичных потоков. Оптимизация потока	3	3
9	Проектирование и расчёт неритмичных потоков	Разработка и проектирование неритмичных потоков. Оптимизация потока	4	4
10	Решение оптимизационных задач в MS Excel	Общий алгоритм решения. Настройка доступа к инструменту Поиск решения. Параметры инструмента Поиск решения.	6	6
11	Задачи линейного программирования	Математическая постановка задачи. Примеры решения задач линейного программирования. Транспортная задача. Задача о назначении. Задача о раскрое	6	6
12	Нелинейное программирование	Математическая постановка задачи. Пример решения задачи нелинейного программирования	6	6
13	Системы линейных алгебраических уравнений	Постановка задачи. Пример решения системы линейных уравнений.	6	6
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:			55	

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом дисциплины предусмотрено выполнение расчетно-графическое задание в 1,2 семестрах.

Цель выполнения работы – закрепление навыков использования техник оптимизационных задач в строительстве.

Структура работы. Расчетно-графическое задание выполняется согласно заданию, которое студент получает у преподавателя.

Примерные задачи для выполнения РГЗ:

1. Линейное программирование

Задание

1. Построить математическую модель задачи.

2. Создать на рабочем листе Excel таблицу для ввода исходных данных.

3. Заполнить таблицу исходными данными и необходимыми формулами.
4. Найти решение задачи средствами надстройки Поиск решения.
5. Вывести отчеты по результатам и устойчивости.

Вариант 1

Для производства столов и шкафов мебельная фабрика использует необходимые ресурсы. Нормы затрат ресурсов на одно изделие данного вида, прибыль от реализации одного изделия и общее количество имеющихся ресурсов каждого вида приведены ниже.

Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на одно изделие		Общее количество ресурсов
	стол	шкаф	
Древесина, м3			
1-го вида	0,2	0,1	40
2-го вида	0,1	0,3	60
Трудоемкость, чел.ч.	1,2	1,5	371,4
Прибыль от реализации одного изделия, р.	6	8	

Определить, сколько столов и шкафов следует изготавливать фабрике, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.

Вариант 2

Для производства двух видов изделий А и В используется токарное, фрезерное и шлифовальное оборудование. Нормы затрат времени для каждого из типов оборудования на одно изделие данного вида, общий фонд рабочего времени каждого из типов оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия приведены ниже.

Тип оборудования	Затраты времени, стан-ч., на обработку одного изделия		Общий фонд полезного рабочего времени оборудования (час)
	А	В	
Фрезерное	10	8	168
Токарное	5	10	180
Шлифовальное	6	12	144
Прибыль от реализации одного изделия, р.	14	18	

Вариант 3

Для изготовления трех видов изделий А, В и С используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования, общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, прибыль от реализации одного изделия данного вида приведены ниже.

Тип оборудования	Затраты времени, стан-ч., на обработку одного изделия			Общий фонд рабочего времени оборудования, ч.
	А	В	С	
Фрезерное	2	4	5	120
Токарное	1	8	6	280
Сварочное	7	4	5	240
Шлифовальное	4	6	7	360
Прибыль, р.	10	14	12	

Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной.

Вариант 4

Предприятие выпускает четыре вида продукции и использует три типа основного оборудования: токарное, фрезерное и шлифовальное. Затраты времени на изготовление единицы продукции для каждого из типов оборудования, общий фонд рабочего времени каждого из типов оборудования и прибыль от реализации одного изделия данного вида приведены ниже.

Тип оборудования	Затраты времени, стан.-ч., на единицу продукции вида				Общий фонд рабочего времени (станко-час)
	1	2	3	4	
Фрезерное	1	-	2	1	70
Токарное	2	11	1	3	300
Шлифовальное	1	2	1	-	340
Прибыль от реализации единицы продукции, р.	8	3	2	1	

Определить такой объем выпуска каждого из изделий, при котором общая прибыль от их реализации является максимальной.

Вариант 5

Торговое предприятие планирует организовать продажу четырех видов товара, используя при этом только два вида ресурсов: рабочее время продавцов в количестве 840 ч и площадь торгового зала 180 м². Плановые нормативы затрат этих ресурсов в расчете на единицу товаров и прибыль от их продажи приведены ниже.

Показатели	Товар				Общее количество ресурсов
	1	2	3	4	
Расход рабочего времени на единицу товара, ч	0,6	0,8	0,6	0,4	840
Использование площади торгового зала на единицу товара, м ²	0,1	0,2	0,4	0,1	180
Прибыль от продажи единицы товара, р.	5	8	7	9	

Требуется определить оптимальную структуру товарооборота, обеспечивающую торговому предприятию максимальную прибыль.

Вариант 6

Для производства трех видов продукции предприятие использует два типа технологического оборудования и два вида сырья. Нормы затрат сырья и времени на изготовление одного изделия каждого вида, общий фонд рабочего времени каждой из групп технологического оборудования, объемы имеющегося сырья каждого вида, цена одного изделия каждого вида, ограничения на возможный выпуск каждого из изделий приведены ниже.

Ресурсы	Нормы затрат на одно изделие вида			Общее количество ресурсов
	1	2	3	
Производительность оборудования в нормочасах:				
1 типа	2	-	4	200
2 типа	4	3	1	500
Сырье, кг:				
1 вида	10	15	20	1495
2 вида	30	20	25	4500
Цена одного изделия, р.	10	15	20	
Выпуск (шт.):				
минимальный	10	20	25	
максимальный	20	40	100	

Составить план производства продукции, по которому будет изготовлено необходимое количество изделий каждого вида, при максимальной общей стоимости всей изготавливаемой продукции.

Оформление РГЗ. Расчетно-графическое задание должно быть выполнено в программе Microsoft Word и Microsoft Excel на листах формата А4 согласно требованиям ГОСТ к оформлению, иметь титульный лист, пункты, отражающие разделы, заключение, список использованных источников, приложения. Объем работы – 10-15 печатных страниц.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2. Способность управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Разрабатывает план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации	Собеседование (устный опрос), решение заданий на практических занятиях, тестирование, РГЗ, экзамен
ПК-2.2. Организует среду общих данных, контролирует выполнение плана реализации проекта информационного моделирования объекта капитального строительства	Собеседование (устный опрос), решение заданий на практических занятиях, тестирование, РГЗ, экзамен
ПК-2.3. Формирует и контролирует качество, прием-передачу информационной модели ОКС по этапам его жизненного цикла	Собеседование (устный опрос), решение заданий на практических занятиях, тестирование, РГЗ, экзамен

2 Компетенция ПК-3. Способность управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Организует внедрение и развитие технологий информационного моделирования ОКС в организации	Собеседование (устный опрос), решение заданий на практических занятиях, тестирование, РГЗ, экзамен
ПК-3.2. Стандартизирует деятельность организации с применением технологий информационного моделирования ОКС	Собеседование (устный опрос), решение заданий на практических занятиях, тестирование, РГЗ, экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

1. Компетенция ПК-2. Способность управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.

1. Классификация строительных процессов
2. Классификация строительных потоков
3. Методы оптимизации строительных потоков
4. Топология сетевого графика
5. Элементы сетевого графика
6. Календарное планирование
7. Строительные генеральные планы

Компетенция ПК-3. Способность управлять деятельностью по внедрению,

поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации.

8. Виды и задачи календарного планирования.

9. Особенности составления календарных планов отдельных зданий и сооружений и календарных планов комплекса зданий.

10. Концепции управления маркетингом, процесс управления маркетингом.

11. формы управления и хозяйствования в строительстве.

12. Вариантное проектирование. Методы оптимизации.

13. Основные принципы составления сетевого графика

14. Решить практическую задачу

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контрольные задания. В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение контрольных заданий, которые выдаются после освоения студентами учебных разделов дисциплины. Задания выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность тестового задания – 30 минут.

Компетенция ПК-2. Способность управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла

Тестовое задание

- 1. Оценка качества матрицы попарных суждений МАИ производится**
шкалой сравнительной важности
коэффициентом согласованности
собственным вектором матрицы попарных суждений
рандомизированным индексом согласованности
- 2. Нормализация матрицы попарных сравнений МАИ — это**
проверка согласованности данных в ней суждений
повышение точности вычисления определяемых величин
оценка ее размерности
приведение оценок к сопоставимым величинам
- 3. Ограничения по штучности используемого в оптимизационной задаче ресурса накладываются**
целочисленностью управляемых переменных
натуральностью управляемых переменных
неповторяемостью управляемых переменных
бинарностью управляемых переменных
- 4. Число показателей для сравнения альтернативных решений МАИ ограничено**
глубиной иерархической структуры модели
ничем не ограничено
точностью выполняемой оценки решений
величиной сравниваемых альтернативных решений
- 5. Альтернативными решениями МАИ не могут быть**
решения, оцениваемые количественно и качественно
решения, требующие неравнозначных ресурсозатрат
решения, не приводящие к максимальной эффективности
решения, оцениваемые по различным показателям
- 6. При отсутствии установленных показателей для сравнения, ранжирование альтернатив осуществляется**

Формирование и направление запросов о выданных технических условиях на объект капитального строительства, на который получается разрешение на критерием согласованности произвольно
правилом Фишберна
порядком следования в модели

7. **Метод анализа иерархий невозможно использовать:**
для генерации новых инвестиционных проектов
при отсутствии ограничений реализации проекта
для выбора из большого числа альтернативных решений
при несогласованности даваемых суждений
8. **Генерация произвольного количества значений исследуемого показателя имитационным моделированием допустимо, если показатель**
меняется под влиянием преимущественно случайных факторов
имеет максимальный удельный вес
не имеет вероятностной оценки
представлен только количественными оценками
9. **Оптимизация модели инвестиционного проекта неэффективна, если его модель**
не имеет экстремумов целевой функции
содержит количественные и качественные параметры
имеет несколько локальных максимумов оптимизации
содержит большое число ограничений

Компетенция ПК-3. Способность управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации

Тестовое задание

1. **Назовите отсутствующий метод поиска оптимального решения**
эволюционный метод
метод экспертных оценок
симплекс-метод
метод обобщенного приведенного градиента
2. **Внесение изменений в оптимизационную модель требует**
актуализации условий экстремальности целевой функции
снятия части ограничений задачи
изменения метода решения оптимизационной задачи
изменения типа экстремума целевой функции
3. **Величина коридора вероятностной оценки показателя определяется**
предпочтениями ЛПР
математическим ожиданием
типом решаемой задачи
доверительным интервалом
4. **Вероятностная оценка показателя инвестиционного проекта — это оценка в виде**
границ равновероятного значения показателя
вероятности определенного значения показателя
объема исходных данных для требуемой обеспеченности оценки
условий максимального значения показателя
5. **Ресурсные ограничения оптимизационной задачи связаны с**
динамикой показателей среды осуществления проекта
возможностью практической реализации оптимального решения
максимизацией целевой функции задачи
выбором алгоритма решения задачи
6. **Комплексную оценку эффективности инвестиционного проекта по множественным показателям возможно осуществить**
сложив оценки по показателям с учетом их удельных весов
только сравнением с аналогичными реализованными проектами
использовав дополнительный интегральный показатель оценки
выбрав приоритетный показатель и ориентируясь на эту оценку
7. **Глобальный экстремум целевой функции**
устанавливает ограничения показателей модели
определяет число независимых переменных
требует поиска лучшего решения
делает оптимизацию невозможной

8. **Управляемые переменные оптимизационной задачи связаны с**
возможностью практической реализации проекта
инвестиционными рисками проекта
используемым методом решения задачи
ресурсными ограничениями проекта
9. **Согласованность суждений в МАИ проверяется, когда**
оцениваются показатели сравнения альтернатив
суждения даны сторонним проекту лицом
производится любое попарное сравнение
отсутствует лидирующее альтернативное решение
10. **Новое ограничение в оптимизационной задаче изменит**
эффективность найденного решения
число локальных экстремумов целевой функции
количество управляемых переменных модели
число методов решения задачи
11. **Оптимизацию структуры при ограниченности ее размера рационально осуществлять, используя**
отраслевые ограничения задачи
эволюционный алгоритм поиска решений
бинарные индикаторы
неотрицательные числа

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Компетенция ПК-2. Способность управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапах его жизненного цикла.	Знать: — нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; — основные требования к проектной и рабочей документации; — принципы работы в специализированных программных комплексах в области градостроительной деятельности; — принципы, алгоритмы и стандарты использования программных и технических средств при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства; — цели, задачи и принципы информационного моделирования объекта капитального строительства; — стандарты и своды правил разработки информационных моделей объекта капитального строительства; — принципы коллективной работы над информационной моделью объекта капитального строительства в среде бщих данных; — методы проверки и оптимизации объема данных информационной модели для размещения в среде общих данных; — функциональные возможности программного обеспечения при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства; — инструменты оформления, публикации и выпуска технической

	<p>документации на основе информационной модели объекта капитального строительства.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — анализировать и выбирать оптимальные проектные решения по объекту капитального строительства; — определять перечень мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе проектирования; — оценивать соответствие подготовки проектной документации установленному графику, условиям договора, требованиям нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и технико-экономическим показателям; — использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства; — определять требования к среде общих данных информационной модели объекта капитального строительства; — принимать решение о выборе программных и технических средств для формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства; — анализировать проектные данные, представленные в форме информационной модели объекта капитального строительства; — определять необходимость и порядок внесения актуализированных сведений, документов и материалов в информационную модель объекта капитального строительства. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — технологиями подготовки и контроля проектной документации; — навыкам организации работы по устранению выявленных недостатков в процессе проектирования; — навыками представления результатов работ по подготовке проектной документации заказчику; — технологиями формирования, ведения и контроля информационной модели объекта капитального строительства.
<p>Компетенция ПК-3. Способность управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — основы экономики, учета затрат и оценки эффективности; — назначение и функции системы управления инженерными данными; — методы организации и принципы работы среды общих данных информационных моделей; — технологии информационного моделирования ОКС на различных этапах их жизненного цикла; — форматы обмена данными между различными программными средствами, в том числе открытые; — методы принятия управленческих решений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — использовать формализованные описания задач и процессов организации, связанных с информационным моделированием ОКС на этапах его жизненного цикла; — использовать программные средства для управления проектами и процессами организации; — составлять поэтапный план внедрения и развития новых технологий информационного моделирования ОКС в организации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — инструментами целеполагания при использовании технологий информационного моделирования ОКС в организации; — инструментами анализа лучших практик информационного моделирования и использования информационной модели на различных этапах жизненного цикла ОКС; — навыками разработки предложений по повышению эффективности

деятельности организации на основе использования технологий информационного моделирования ОКС;
--

Оценка сформированности компетенций по показателю зачтено/не зачтено

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Зачтено	Не зачтено
Количество верных ответов	6-10	0-5

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий; требований к оформлению архитектурно-строительных чертежей и составлению конструкторской документации. Знание основных законов геометрического формирования и построения чертежей. Знание функциональных основ, влияющих на разработку архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений, их взаимосвязь	Не знает термины, определения, понятия; требования к оформлению архитектурно-строительных чертежей и составлению конструкторской документации. Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний. Не знает значительной части материала дисциплины. Не даёт ответы на большинство вопросов. Излагает знания без логической последовательности. Неверно излагает и интерпретирует знания.	Обучающийся не имеет полных знаний понятий геометрического формирования и построения чертежей. Имеет неполное представление о правилах, законах и функциональных основах проектирования, влияющих на разработку архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений, допускает неточности в их взаимосвязи, без посторонней помощи не может учесть принципов и правил разработки архитектурно-конструкторской документации. Обучающийся допускает грубые ошибки в оформлении строительных чертежей и составлении конструкторской документации.	Обучающийся знает основные понятия геометрического формирования и построения чертежей и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства. Имеет полное представление о правилах, законах и функциональных основах проектирования, влияющих на разработку архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений, их взаимосвязь, а также принципы и правила разработки архитектурно-конструкторской документации. Самостоятельно учитывает требования к оформлению строительных чертежей и составлению конструкторской документации.	Демонстрирует высокий уровень знаний геометрического формирования и построения чертежей. В полном объеме знает основные законы и функциональные основы проектирования, влияющие на разработку архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений, их взаимосвязь, а также принципы и правила разработки архитектурно-конструкторской документации. Самостоятельно грамотно учитывает требования к оформлению строительных чертежей и составлению конструкторской документации.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение-выявлять проблемы профессиональной деятельности, - графически представлять архитектурно-конструктивное решение зданий и сооружений, их деталей, -подбирать конструктивные элементы зданий и сооружений в зависимости от их объемно-планировочного решения, пользоваться нормативно-технической литературой по вопросам проектирования зданий и сооружений	Не умеет определять основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний. Не умеет структурировать и анализировать большую часть материала дисциплины. Не умеет отвечать правильно на большинство вопросов. Не умеет излагать знания без логической последовательности и не умеет правильно излагать и интерпретировать знания.	Демонстрирует частичные умения графически представлять архитектурно-конструктивное решение зданий и сооружений, без их деталей. Обучающийся с помощью преподавателя подбирает конструктивную схему и строительную систему типовых зданий, а также допускает ряд ошибок при подборе основных конструктивных элементов зданий и сооружений. Не достаточно правильно применяет требования нормативно-технической литературы по вопросам проектирования, разработке и оформлении архитектурно-строительных чертежей в соответствии с действующими нормами и требованиями	Владеет базовыми умениями графически представлять архитектурно-конструктивное решение зданий и сооружений, их деталей. Обучающийся подбирает конструктивную схему и строительную систему типовых зданий, при помощи преподавателя определяет конструктивные элементы зданий и сооружений в зависимости от их конструктивного и объемно-планировочного решения. Умеет самостоятельно пользоваться нормативно-технической литературой по вопросам проектирования и применять умения при разработке и оформлении архитектурно-строительных чертежей в соответствии с действующими нормами и требованиями.	Обладает умениями самостоятельно графически правильно представлять архитектурно-конструктивное решение зданий и сооружений, их деталей. Обучающийся квалифицированно грамотно подбирает конструктивную схему и строительную систему типовых и уникальных зданий, рационально сочетая конструктивное решение с художественной выразительностью формы, самостоятельно верно определяет конструктивные элементы зданий и сооружений в зависимости от их конструктивного и объемно-планировочного решения. Умеет самостоятельно пользоваться нормативно-технической литературой по вопросам проектирования и грамотно применять умения при разработке и оформлении архитектурно-строительных чертежей в соответствии с действующими нормами и требованиями

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками работы с технической литературой. Владение методами, приемами, средствами архитектурно-конструктивного проектирования зданий, сооружений и навыками составления конструкторской документации и конструирования деталей	Не владеет навыками использования нормативной и справочной литературы для подготовки к занятиям, не владеет методами, приемами, средствами архитектурно-конструктивного проектирования зданий, сооружений и навыками составления конструкторской документации и конструирования деталей	Демонстрирует минимальный уровень владения методами, приемами, средствами архитектурно-конструктивного проектирования зданий, сооружений. С дополнительной помощью выполняет конструкторскую документацию. Владеет базовыми приемами поиска информации с использованием библиотечных фондов и Интернет-ресурсов. В минимальной степени владеет проектированием зданий и сооружений и навыками вычерчивания архитектурно-строительных чертежей	Демонстрирует уровень владения методами, приемами, средствами архитектурно-конструктивного проектирования зданий, сооружений. С помощью преподавателя выполняет конструкторскую документацию. Владеет основными приемами поиска информации с использованием библиотечных фондов и Интернет-ресурсов. Обладает знаниями в области проектирования зданий и сооружений и навыками вычерчивания основных архитектурно-строительных чертежей	Демонстрирует высокий уровень владения методами, приемами, средствами архитектурно-конструктивного проектирования зданий, сооружений. Самостоятельно и в полном объеме выполняет необходимую конструкторскую документацию. Владеет приемами самостоятельного поиска необходимой информации с использованием библиотечных фондов и Интернет-ресурсов. Обладает системными знаниями в области проектирования зданий и сооружений и навыками вычерчивания основных архитектурно-строительных чертежей

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Критерии оценивания экзамен.

	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Критерии оценивания	При ответе на вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество	Студент ответил на один вопрос с существенными неточностями. Студент владеет материалом, присутствуют незначительные ошибки, неточности. При ответах на дополнительные вопросы было	Студент ответил на вопросы с небольшими неточностями. Студент владеет материалом, имеются небольшие неточности при изложении материала. Ответил на большинство	Студент полностью и правильно ответил на вопросы. Студент владеет материалом, отсутствуют ошибки при изложении ответа на вопросы, формулирует собственные, самостоятельные,

	неправильных ответов.	допущено много неточностей.	дополнительных вопросов.	обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
--	--------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудитории: ГУК 620,720, 517)	Лекционные занятия – поточная аудитория, оснащённая меловой доской и специализированной мебелью. Практические (семинарские) занятия – специализированные аудитории, оснащённые меловой доской, специализированной мебелью, комплектом презентационного оборудования: ноутбук Lenovo G50-30 (Intel Celeron N240); мультимедийный проектор Acer XD1280D; переносной экран, с предустановленным лицензионным программным обеспечением: Microsoft Office 2013 (№31401445414), Microsoft Windows 7 (№63-14к), Kaspersky Endpoint Security 10 (№17E0170707130320867250).
2	учебная аудитория для самостоятельной работы (аудитория ГУК 517)	Самостоятельная работа студентов обеспечивается научной, учебной, учебно-методической литературой в методическом кабинете кафедры социологии и управления ГУК №318, научно-технической библиотеке БГТУ им. В.Г. Шухова, с предоставлением рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами, подключенными к сети Интернет и имеющих доступ к электронной информационно-образовательной среде университета. Самостоятельная работа студентов обеспечивается участием в программах Microsoft DreamSpark/Imagine (№52031/МОС 2793) и Office 365 (E04002C51M) с возможностью бесплатной загрузки лицензионного программного обеспечения
3	читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 7	№63-14к
2	Microsoft Office 2013	№31401445414
3	Kaspersky Endpoint Security 10	№17E0170707130320867250
4	Microsoft DreamSpark/Imagine	№52031/МОС 2793
5	Office 365	E04002C51M

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Соболев В.И. Оптимизация строительных процессов / В.И.Соболев. - Ростов н/Д.: Феникс, 2006. - 256 с.
 2. Бузырев В.В. Планирование на строительном предприятии [текст]: учебное пособие (Гриф УМО по образованию) / В. В. Бузырев, Ю. П. Панибратов, И. В. Федосеев. - М.: Академия, 2005. - 336с.
 3. Латфуллин Г.Р. Теория организации [текст]: учебник (Гриф Минобразования РФ) / Г. Р. Латфуллин, А. В. Райченко. - СПб.: Питер, 2004. - 395 с.
 4. Костюченко В.В. Организация, планирование и управление в строительстве [текст]: учебное пособие / В. В. Костюченко, Д. О. Кудинов. - Ростов н/Д.: Феникс, 2006. - 352 с.
- Дополнительная учебная литература
5. Адамчук А.М. Экономика предприятия [текст]: учебник (Гриф) / А. М. Адамчук. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 456 с.
 6. Экономика [текст]: учебник для бакалавров и специалистов / под ред. А.В. Лабудина. - Рекомендовано Научно-методическим советом. - СПб.: Питер, 2013. - 368 с.
 7. Синянский И.А. Проектно-сметное дело [текст]: учебник / И. А. Синянский, Н. И. Манешина. - Гриф Минобразования РФ. - М.: Академия, 2008. - 448 с.
 8. Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учеб. пособие / И. Л. Акулич. – СПб.: Лань, 2009. – 532 с.
 9. Васильев, А. Н. Финансовое моделирование и оптимизация средствами Excel2007 / А. Н. Васильев. – СПб.: Питер, 2009. – 320 с.
 10. Гарнаев, А. Ю. Microsoft Excel 2010: разработка приложений / А. Ю. Гарнаев, Л. В. Рудикова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 528 с.
 11. Глухов, В. В. Математические методы и модели для менеджмента: учеб. пособие / В. В. Глухов, М. Д. Медников, С. Б. Коробков. – СПб.: Лань, 2007. – 528 с.
 12. Иванов, И. Microsoft Excel 2010 для квалифицированного пользователя / И. Иванов. – М.: Академия АЙТИ, 2011. – 244 с.
 13. Леоненков, А. В. Решение задач оптимизации в среде MS Excel / А. В. Леоненков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 704 с.
 14. Пикуза, В. Экономические расчеты и бизнес-моделирование в Excel / В. Пикуза. – СПб.: Питер, 2011. – 398 с.
 15. Решение задач оптимизации управления с помощью MS Excel 2010 // НОУ «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/4751/1020/info> (дата обращения: 09.12.2015).
 16. Справка и инструкции по Excel // Поддержка по Microsoft Office [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://office.microsoft.com/ru-ru/excel-help> (дата обращения: 14.12.2015).
 17. Токарев, В. В. Модели и решения: исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров / В. В. Токарев. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 408 с.
 18. Уокенбах, Дж. Формулы в Microsoft Excel 2010: пер. с англ. / Дж. Уокенбах. – М.: И. Д. Вильямс, 2011. – 704 с.

19. Уокенбах, Дж. Microsoft Excel 2010. Библия пользователя: пер. с англ. / Дж. Уокенбах. – М.: И. Д. Вильямс, 2011. – 912 с.

20. Экономико-математические методы и модели. Компьютерные технологии решения: учеб. пособие / И. Л. Акулич, Е. И. Велеско, П. Ройш, В. Ф. Стрельчонок. – Минск: БГЭУ, 1986. – 348 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://www.elibrary.ru>.

2. <http://www.knigafund.ru>.

3. Библиотека Genesis [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://gen.lib.rus.ec/>