

**Частное образовательное учреждение высшего образования
«ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

Одобрено
решением Ученого совета
от «29» июля 2023г.
протокол № 2



УТВЕРЖДАЮ
Ректор Института бизнеса
и инновационных технологий

А.И. Садыкова

«29» июля 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Математические модели в управлении проектом»**

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент
Профиль подготовки: Управление проектами
Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения: очно-заочная

Вологда 2023

Содержание

1. АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14

1. АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

Рабочая программа дисциплины «Математические модели в управлении проектом» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 970.

Математические модели играют ключевую роль при формировании проектного плана и его оптимизации, также они широко используются при управлении ходом реализации проекта. Модели также являются мощным инструментом исследования, позволяя проверять гипотезы, ставить эксперименты и получать новые знания о системе управления проектами компании.

Этот курс посвящен глубокому изучению используемых и перспективных моделей управления проектами, а также методам научных исследований, что позволит слушателям применять эти знания при написании магистерской диссертации. Кроме того, это позволит на практике выбирать подходящие модели управления для наиболее эффективного выполнения проектов и обеспечить понимание процессов и их взаимосвязей, лежащих в основе управления сроками проекта

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина включена в учебные планы по программам подготовки бакалавров по направлению 38.03.02 Менеджмент и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины формирование комплекса знаний, навыков и умений позволяющие принимать управленческие решения в области проектного планирования и моделирования на всех стадиях жизненного цикла проектов

Задачи изучения дисциплины:

- Формирование комплекса знаний о современных моделях в области управления расписанием проекта и направлений их развития в историческом контексте.

- Освоение ключевых моделей и технологий в области управления расписанием проекта с целью их практического использования и понимания их достоинств и недостатков.

- Получение знаний, необходимых для моделирования проекта, в т.ч. с использованием программных средств, которые обеспечат возможность проведения глубокого анализа проекта, исследование его свойств и проверку гипотез.

- Приобретение и отработка навыков по постановке и проверке гипотез с помощью статистических методов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций, предусмотренных образовательной программой.

Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине			Формы образовательной деятельности
			выпускник должен знать	выпускник должен уметь	выпускник должен иметь практический опыт	
Способен реализовывать проекты по разработке перспективных методов, моделей и механизмов организации и планирования производства	ПК-1	ПК-1.2. Разрабатывает модели и механизмы проектов организации и планирования производства	Области применения различных математических моделей, направленных на оптимизацию сроков выполнения проекта и устранение ресурсных конфликтов, а также применять эти знания на практике. Методы построения концептуальных, математических и имитационных моделей. Классификацию задач управления расписанием проектов. Варианты связей процессов и операций в проекте. Виды критичности работ	Собирать информацию для построения математических моделей. Строить сетевые модели проектов всех типов, а также применять метод критического пути для расчета расписаний проекта.	Вычисление резервов работ проекта. Устранения ресурсных конфликтов проекта. Использование бета-распределения для оценки продолжительности работ проекта. Проводить оценку продолжительности работ по Голдратту.	<u>Контактная работа:</u> Лекции Практические занятия <u>Самостоятельная работа</u>

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование тем	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)									Самостоятельная работа обучающихся	ТКУ / балл Форма ПА
	Лекции	Семинары	Практикум по решению задач	Ситуационный практикум	Мастер-класс	Лабораторный практикум	Тренинг	Дидактическая игра	Из них в форме практической подготовки		
<i>Очно-заочная форма</i>											
<i>Тема 1. Основы проектного моделирования</i>	1	2								16	Реферат / 9
<i>Тема 2. Метод критического пути</i>	1		1							16	Отчет по практикуму по решению задач №1/13
<i>Тема 3. Одновременная оптимизация проекта по времени и стоимости</i>	1		1							16	Отчет по практикуму по решению задач №2/13
<i>Тема 4 Устранение ресурсных конфликтов и оптимизация по ресурсам</i>	1		1							16	Отчет по практикуму по решению задач №4/13
<i>Тема 5. Метод PERT и индексы критичности работ</i>	2		1							16	Отчет по практикуму по решению задач №4/13
<i>Тема 6. Метод критической цепи</i>	2		2							16	Отчет по практикуму по решению задач №5/13
<i>Тема 7 Стохастические модели управления проектами</i>	2		2							16	Отчет по практикуму по решению задач №6/13
<i>Тема 8. Проверка статистических гипотез</i>	2		2							8	Отчет по практикуму по решению задач №7/13
Всего:	12	2	10							120	100
Контроль, час	36										Экзамен
Объем дисциплины (в академических часах)	180										
Объем дисциплины (в зачетных единицах)	5										

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основы проектного моделирования.

Классификация задач управления расписанием проектов. Линейные и нелинейные, детерминированные и стохастические, дискретные и непрерывные модели управления проектами. Ресурсный треугольник. Система управления сроками проекта.

Сетевые модели и теория графов. Простое отношение предшествования. Свойство транзитивности предшествования. Сетевые графики и диаграмма Ганта. Метод диаграмм предшествования. Метод стрелочных диаграмм. Преимущества и недостатки использования разных типов сетевых диаграмм. Правила построения диаграмм AoA. Правила и алгоритм нумерации вершин диаграммы AoA.

Тема 2. Метод критического пути.

История возникновения, а также ограничения и область применения СРМ. Прямой и обратный ход алгоритма СРМ. Модели с непрерывным и дискретным временем. Расчет ранних и поздних сроков выполнения работ проекта. Понятие пути проекта. Резерв пути. Вычисление резервов работ: полного, свободного и независимого. Понятие и определение критического пути. Четырехсекторный метод применения СРМ для диаграмм AoA.

Понятие обобщенной связи между работами. Связи «начало-начало», «начало-окончание», «окончание-начало», «окончание-окончание» с положительными и отрицательными лагами. Экономическая сущность положительных и отрицательных лагов. Метод критического пути с обобщенными связями. Особенности вычисления резервов с обобщенными связями. Проблемы идентификации критического пути. Виды критичности работ проекта. Антикритические работы. Метод критического пути в циклических сетях с обобщенными связями.

Тема 3. Одновременная оптимизация проекта по времени и стоимости.

Прямые и косвенные затраты проекта. Определение стоимости проекта. Зависимость стоимости проекта от времени его исполнения. Понятие нормальной продолжительности проекта и его работ. Виды зависимостей продолжительности работ от стоимости их выполнения: выпуклая вверх, выпуклая вниз, линейная, дискретная. Постановка задачи поиска компромисса между продолжительностью и стоимостью проекта (ТСТР).

Методы решения задачи минимизации стоимости проекта при заданной его продолжительности в случае линейной зависимости продолжительности работы от её стоимости. Метод СРМ-COST и метод Гояла. Точные и эвристические методы решения проблемы компромисса. Постановка задачи линейного программирования.

Методы решения задач поиска компромисса, в которых зависимость продолжительности работы от её стоимости является выпуклой и дискретной функцией. Модель D-CРМ и эвристический алгоритм её решения методом

динамического программирования. Задача максимизации NPV проекта.

Тема 4. Устранение ресурсных конфликтов и оптимизация по ресурсам.

Типы ресурсов в проекте. Методы решения задач по управлению расписанием проекта в условиях ограниченности ресурсов. Постановка проблемы минимизации продолжительности проекта с ограниченными возобновляемыми ресурсами (RCPSP). Точные методы решения задачи RCPSP. Использование целочисленного линейного программирования для решения RCPSP.

Эвристические методы решения RCPSP. Конструктивные методы: правила приоритета, схемы формирования расписаний, направление формирования расписаний. Сравнение результатов применения различных правил приоритета. Улучшающие методы решения RCPSP: методы спуска, соседние решения, муравьиные и генетические алгоритмы. Постановка и методы решения задачи MRCPSP.

Тема 5. Метод PERT и индексы критичности работ.

Метод анализа и расчета программ (PERT): предпосылки и история возникновения. Основные допущения PERT. Использование бета-распределения для оценки продолжительности работ проекта. Использование и вывод трехсторонней экспертной оценки продолжительности работы проекта для определения параметров бета-распределения. Алгоритм применения PERT. Проблемы и ограничения применения PERT. Понятия критичности работы. Различные виды критичности: сравнение и проблемы применения.

Интервальный PERT. Алгоритмы определения ранних и поздних сроков работ проекта, продолжительность которых определена в виде интервала. Виды критичности работ. Нечеткие множества и нечеткие числа и их моделирование с помощью интервальных чисел. Теория возможностей. Преимущества и недостатки использования методов, не основанных на теории вероятностей.

Тема 6. Метод критической цепи.

Теория ограничений Э.Голдратта. Проблемы применения CPM/PERT. Оценка продолжительности работ по Голдратту. Понятия критической цепи, проектного и питающего буфера. Достоинства и недостатки, а также область применения метода критической цепи. Управление расписанием проекта с помощью буферов.

Тема 7. Стохастические модели управления проектами.

Понятие стохастических сетей. Метод графического анализа и расчета программ: особенности и область применения. Управление инновационными проектами по методу GERT. Метод Монте-Карло. Проблемы использования стохастических моделей. Модели CAAN, GAAN и SATM. Оптимизация ресурсов в стохастических сетях. Эвристические методы управления

расписанием проектов со стохастической моделью.

Тема 8. Проверка статистических гипотез.

Методика проверки статистических гипотез. Генеральная совокупность выборка. Вероятностные распределения, используемые в статистике. Точечная и интервальные оценки параметров. Оценка доли. Сравнение средних и дисперсий двух выборок. Проверка независимости признаков, тест на вид функции распределения генеральной совокупности.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения данной дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекция, семинар, практикум по решению задач, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя.

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к зачету с оценкой.

Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся при работе на семинаре

Семинары реализуются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины.

В ходе подготовки к семинарам обучающемуся рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования учебной

программы. Рекомендуется также дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обучающийся может обращаться за методической помощью к преподавателю. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В ходе семинара обучающийся может выступать с заранее подготовленным докладом. Также он должен проявлять активность при обсуждении выступлений и докладов одногруппников.

Поскольку активность обучающегося на семинарских занятиях является предметом контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к семинарским занятиям требует ответственного отношения. Не допускается выступление по первоисточнику – необходимо иметь подготовленный письменный доклад, оцениваемый преподавателем наряду с устным выступлением. Не допускается также и распределение вопросов к семинару среди обучающихся группы, в результате которого отдельный обучающийся является не готовым к конструктивному обсуждению «не своего» вопроса. Все вопросы к семинару должны быть письменно проработаны каждым обучающимся.

Методические указания для обучающихся по выполнению практикумов по решению задач

Практикум по решению задач — выполнение обучающимися набора практических задач предметной области с целью выработки навыков их решения.

Практикумы по решению задач выполняются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины.

Прежде чем приступать к решению задач, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами программы дисциплины по учебной литературе, рекомендованной программой курса;
- получить от преподавателя информацию о порядке проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- получить от преподавателя конкретное задание и информацию о сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов.

При выполнении задания необходимо привести развёрнутые пояснения хода решения и проанализировать полученные результаты.

При необходимости обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по трудностям, возникшим при решении задач.

Методические указания по написанию реферата.

Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у

обучающихся навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем реферата может быть от 12 до 15 страниц текста, отпечатанного через 1,5 интервала на компьютере (список литературы и приложения в объем не входят).

Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения.

Во введении обучающийся кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (источников и литературы) обучающийся включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

В приложении (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

При самостоятельной работе обучающиеся взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Работа с литературой (конспектирование)

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода.

Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Полезно составлять опорные конспекты.

Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Навигация для обучающихся по самостоятельной работе в рамках изучения дисциплины

Наименование темы	Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоят. работы	Форма текущего контроля
<i>Тема 1. Основы проектного моделирования.</i>	Преимущества и недостатки использования разных типов сетевых диаграмм. Правила построения диаграмм AoA. Правила и алгоритм нумерации вершин диаграммы AoA.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка реферата	реферат
<i>Тема 2. Метод критического пути.</i>	Метод критического пути с обобщенными связями. Особенности вычисления резервов с обобщенными связями. Проблемы идентификации критического пути. Виды критичности работ проекта. Антикритические работы. Метод критического пути в циклических сетях с обобщенными связями.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к практикуму по решению задач, подготовка отчета	Отчет по практикуму по решению задач
<i>Тема 3. Одновременная оптимизация проекта по времени и стоимости.</i>	Методы решения задач поиска компромисса, в которых зависимость продолжительности работы от её стоимости является выпуклой и дискретной функцией. Модель D-CPM и эвристический алгоритм её решения методом динамического программирования. Задача	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к практикуму по решению задач, подготовка отчета	Отчет по практикуму по решению задач

Наименование темы	Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоят. работы	Форма текущего контроля
	максимизации NPV проекта.		
<i>Тема 4. Устранение ресурсных конфликтов и оптимизация по ресурсам.</i>	Сравнение результатов применения различных правил приоритета. Улучшающие методы решения RCPSP: методы спуска, соседние решения, муравьиные и генетические алгоритмы. Постановка и методы решения задачи MRCPSР.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к практикуму по решению задач, подготовка отчета	Отчет по практикуму по решению задач
<i>Тема 5. Метод PERT и индексы критичности работ.</i>	Нечеткие множества и нечеткие числа и их моделирование с помощью интервальных чисел. Теория возможностей. Преимущества и недостатки использования методов, не основанных на теории вероятностей.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к практикуму по решению задач, подготовка отчета	Отчет по практикуму по решению задач
<i>Тема 6. Метод критической цепи.</i>	Достоинства и недостатки, а также область применения метода критической цепи. Управление расписанием проекта с помощью буферов.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к практикуму по решению задач, подготовка отчета	Отчет по практикуму по решению задач
<i>Тема 7. Стохастические модели управления проектами.</i>	Модели CAAN, GAAN и SATM. Оптимизация ресурсов в стохастических сетях. Эвристические методы управления расписанием проектов со стохастической моделью.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к практикуму по решению задач, подготовка отчета	Отчет по практикуму по решению задач
<i>Тема 8. Проверка статистических гипотез.</i>	Сравнение средних и дисперсий двух выборок. Проверка независимости признаков, тест на вид функции распределения генеральной совокупности.	Работа с литературой, включая ЭБС, источниками в сети Internet Подготовка к практикуму по решению задач, подготовка отчета	Отчет по практикуму по решению задач

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Аньшин, В. М. Управление проектами: фундаментальный курс / В. М. Аньшин, А. В. Алешин, К. А. Багратиони ; ред. В. М. Аньшин, О. М. Ильина. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2013. – 624 с. – (Учебники Высшей школы экономики). URL: <https://biblioclub.ru/>

Дополнительная литература

1. Баллод Б. А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике. Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2009. URL: <http://biblioclub.ru>

2. Лисьев Г. А. Технологии поддержки принятия решений. Учебное пособие. М.: Флинта, 2011 URL: <http://biblioclub.ru>

3. Новиков А. И. Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах. Учебное пособие для бакалавров. М.: Дашков и Ко, 2013. URL: <http://biblioclub.ru>

4. Мендель А. В. Модели принятия решений. Учебное пособие. М.: Юнити-Дана, 2012 URL: <http://biblioclub.ru>

5. Павлов А. Н. Управление проектами на основе стандарта PMI PMBOK®. Изложение методологии и опыт применения. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 URL: <http://biblioclub.ru>

6. Роберт И. В. Теория и методика информатизации образования. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 URL: <http://biblioclub.ru>

6.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование ресурса	Ссылка
1.	Project management institute	https://www.pmi.org/
2.	Официальный сайт компании ПМ Эксперт	https://pm.expert/
3.	Ассоциация менеджеров проекта Проектный Альянс	https://pmalliance.ru/

6.3. Описание материально-технической базы

<i>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 2 для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования:</i> Письменные столы обучающихся;	160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 2 (25,2 кв.м.)	Аренда	Общество с ограниченной ответственностью «Балгэстейт»	<i>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года</i> (Ссылка на файл договора)
--	---	--------	---	--

<p>Стулья обучающихся; Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Кафедра; Магнитно-маркерная доска; Мультимедийный проектор; Экран; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>				
<p><i>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 4 для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования:</i> Письменные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Кафедра; Магнитно-маркерная доска; Мультимедийный проектор; Экран; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 4 (21,6 кв.м.)</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года (Ссылка на файл договора)</p>
<p><i>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 5 для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой</i></p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 5</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года (Ссылка на файл договора)</p>

<p><i>аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования:</i></p> <p>Письменные столы обучающихся;</p> <p>Стулья обучающихся;</p> <p>Столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Письменный стол педагогического работника;</p> <p>Стул педагогического работника;</p> <p>Кафедра;</p> <p>Магнитно-маркерная доска;</p> <p>Мультимедийный проектор;</p> <p>Экран;</p> <p>Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>	(19,6 кв.м)			договора)
<p><i>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 6 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования:</i></p> <p>Компьютерные столы обучающихся;</p> <p>Стулья обучающихся;</p> <p>Компьютерные столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Письменный стол педагогического работника;</p> <p>Стул педагогического работника;</p> <p>Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий;</p> <p>Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс);</p> <p>Интерактивная доска;</p> <p>Мультимедийный проектор;</p> <p>Ноутбуки с возможностью</p>	160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 6 (18 кв..м.)	Аренда	Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»	Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года (Ссылка на файл договора)

<p>подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>				
<p><i>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 7 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования:</i></p> <p>Компьютерные столы обучающихся;</p> <p>Стулья обучающихся;</p> <p>Компьютерные столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Письменный стол педагогического работника;</p> <p>Стул педагогического работника;</p> <p>Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий;</p> <p>Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс);</p> <p>Интерактивная доска;</p> <p>Мультимедийный проектор;</p> <p>Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 7 (18,5 кв.м.)</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года (Ссылка на файл договора)</p>
<p><i>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 13 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации (с возможностью обучения лиц с ОВЗ), в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования:</i></p> <p>Компьютерные столы обучающихся;</p> <p>Стулья обучающихся;</p> <p>Компьютерные столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 13 (19,7 кв.м.)</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года (Ссылка на файл договора)</p>

<p>Стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Письменный стол педагогического работника;</p> <p>Стул педагогического работника;</p> <p>Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий;</p> <p>Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс);</p> <p>Интерактивная доска;</p> <p>Мультимедийный проектор;</p> <p>Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>				
<p>Помещение № 1 для самостоятельной работы обучающихся (с возможностью обучения лиц с ОВЗ) с перечнем основного оборудования:</p> <p>Письменный стол обучающегося;</p> <p>Стул обучающегося;</p> <p>Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата;</p> <p>Моноблок (в том числе, клавиатуры, мыши, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 1 (12,2 кв.м.)</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года (Ссылка на файл договора)</p>
<p>Помещение № 3 для самостоятельной работы обучающихся (с возможностью обучения лиц с ОВЗ) с перечнем основного оборудования:</p> <p>Письменный стол обучающегося;</p> <p>Стул обучающегося;</p> <p>Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Стеллаж для учебно-методических материалов;</p> <p>Многофункциональное</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 3 (16,2 кв.м.)</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года (Ссылка на файл договора)</p>

<p>устройство (принтер, сканер, ксерокс);</p> <p>Моноблоки (в том числе, клавиатуры, мыши, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>				
<p><i>Помещение № 12 для самостоятельной работы обучающихся (с возможностью обучения лиц с ОВЗ) с перечнем основного оборудования:</i></p> <p>Письменные столы;</p> <p>Стулья;</p> <p>Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья;</p> <p>Стеллаж для учебно-методических материалов;</p> <p>Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс);</p> <p>Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата;</p> <p>Моноблок (в том числе, клавиатуры, мыши, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата</p>	<p>160019, Вологодская область, г.о. город Вологда, г Вологда, ул Добролюбова, д. 68а. БТИ: 1 этаж, помещение № 12 (18,1 кв.м.)</p>	<p>Аренда</p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «Балтэстейт»</p>	<p><i>Договор аренды нежилого помещения от 1 августа 2024 года, срок действия с 1 августа 2024 года по 30 июня 2025 года</i> (Ссылка на файл договора)</p>

6.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде института из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

лицензионное программное обеспечение:

- Программное обеспечение Microsoft Office
- Программное обеспечение Microsoft Office
- Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition

лицензионное программное обеспечение отечественного

производства:

- Антивирусная программа Dr.Web;

свободно-распространяемое программное обеспечение:

- 7-ZIP – архиватор <https://7-zip.org/ru/>

- Inkscape – векторный графический редактор <https://inkscape.org/ru/o-programmye/>

- Gimp – растровый графический редактор <http://www.progimp.ru/>

электронно-библиотечная система:

- Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» <http://biblioclub.ru/>.

- Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов. Электронная библиотечная система (ЭБС) <https://urait.ru/>

современные профессиональные базы данных:

- Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.

- Портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

информационные справочные системы:

- Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.

- Компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>).

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Форма учебного занятия, по которому проводится ТКУ	Шкала и критерии оценки, балл
1.	Практику по решению задач	12-13 – работа выполнена в срок, самостоятельно, правильно поняты и использованы соответствующие определения, правильно определены соответствующие документы, использована требуемая информация, сделаны необходимые выводы, хорошо аргументированы, даны исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы; 7-11 – работа выполнена в срок, самостоятельно, правильно поняты и использованы соответствующие определения, правильно определены соответствующие документы, использована требуемая информация, необходимые выводы сделаны частично, хорошо аргументированы, даны ответы на все поставленные вопросы; 3-6 – работа выполнена в срок, в основном самостоятельно, использованы соответствующие определения, имеются ошибки в выводах, выводы сделаны частично, слабо аргументированы, даны ответы не на все вопросы;

№ п/п	Форма учебного занятия, по которому проводится ТКУ	Шкала и критерии оценки, балл
		1-2 – обучающийся подготовил работу самостоятельно или не завершил в срок, выводы и ответы на вопросы отсутствуют. 0 – практикум не выполнен.
2.	Реферат	9-8 – работа сдана в указанные сроки, обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, раскрыта тема реферата, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению; 7-5– основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы; 4-3 – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочеты, например: имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, объём реферата выдержан более чем на 50%, имеются упущения в оформлении. 2 - тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, допущены грубейшие ошибки в оформлении работы;

Типовые контрольные задания или иные материалы в рамках текущего контроля успеваемости

Примерные темы рефератов

1. Модели и моделирование
2. Оптимизация и устойчивость решений
3. Проекты и управление проектами
4. Календарно-сетевое планирование и управление
5. «Методология» управления проектами
6. Управление проектами в организации
7. Информационные системы управления проектами
8. Управление знаниями
9. Классификация организационных механизмов управления проектами
10. Механизмы финансирования проектов
11. Механизмы управления взаимодействием участников проекта
12. Механизмы стимулирования в управлении проектами
13. Методика освоенного объема
14. Механизмы управления договорными отношениями
15. Механизмы оперативного управления проектами
16. Корпоративные проекты и программы
17. Портфели проектов
18. Организационные проекты
19. Образовательные проекты

- 20. Научные проекты
- 21. Инновационные проекты

Типовые практикумы по решению задач

Практикум по решению задач 1

Задача 1

Руководитель проекта разработал следующий перечень работ:

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	4
B	-	6
C	-	5
D	B	2
E	A	9
F	B	4
G	C, D	8
H	B, E	3
I	F, G	5
J	H	7

Вопросы:

Какова длина критического пути?

Сколько работ находится на критическом пути?

Можно ли отложить выполнение работы F без отсрочки завершения проекта в целом?

Задача 2

Проект пусконаладки компьютерной системы состоит из восьми работ. Непосредственно предшествующие работы и продолжительность выполнения работ показаны ниже.

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	3
B	-	6
C	A	2
D	B, C	5
E	D	4
F	E	3
G	B, C	9
H	F, G	3

Вопросы:

Сколько времени потребуется для выполнения проекта?

Сколько работ на критическом пути?

Чему равно наиболее раннее время начала работы C?

Задача 3

Рассмотрите следующую сеть проекта (продолжительность работ показана в неделях):

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	5
B	-	3
C	A	7
D	A	6
E	B	7
F	D, E	3
G	D, E	10
H	C, F	8

Вопросы

За какое минимальное время может быть выполнен проект?

Сколько работ находится на критическом пути?

На сколько недель можно отложить выполнение работы D без отсрочки завершения проекта в целом?

Задача 4

Экономический факультет МГУ разрабатывает новую программу повышения квалификации преподавателей количественных методов анализа экономики. Желательно, чтобы эту программу можно было реализовать в наиболее сжатые сроки. Существуют взаимосвязи между дисциплинами, которые необходимо отразить, составляя расписание занятий по программе. Например, сетевые методы планирования должны рассматриваться лишь после того, как слушатели обсудят различные аспекты (коммерческие, финансовые, экономические, технические и т.д.) проектного анализа, связанные с жизненным циклом проекта. Дисциплины и их взаимосвязь указаны в следующей таблице.

Дисциплина	Непосредственно предшествующая дисциплина	Время изучения в днях
A	-	4
B	-	6
C	A	2
D	A	6
E	C, B	3
F	C, B	3
G	D, E	5

Вопросы:

Найдите минимальное время, за которое можно выполнить программу.

Какое количество дисциплин находится на критическом пути?

Каков резерв времени изучения дисциплины F?

Практикум по решению задач 2

Задача 1

В таблице показаны этапы покупки нового автомобиля.

Работа	Предшествующая работа	Длительность (дни)
A: Принятие окончательного решения о покупке автомобиля	-	3
B: Поиск потенциального покупателя имеющегося автомобиля	A	14
C: Составление списка желаемых моделей машин	A	1
D: Исследование желаемых моделей	C	3
E: Консультации у автомехаников	C	1
F: Сбор рекламных материалов продавцов автомобилей	C	2
G: Обобщение полученной информации	D, E, F	1
H: Выбор трех наиболее подходящих моделей	G	1
I: Знакомство "в натуре" с выбранными моделями	H	3
J: Сбор финансовой информации	H	2
K: Выбор одного автомобиля	I, J	2
L: Выбор продавца автомобиля	K	2
M: Выбор автомобиля желаемого цвета	L	4
N: Повторная дорожная проверка выбранной модели	L	1
O: Покупка нового автомобиля	B, M, N	3

Вопросы:

Сколько работ на критическом пути?

На сколько можно отложить начало выполнения работы J, чтобы это не повлияло на срок выполнения проекта?

Задача 2

Городская администрация рассматривает возможность переустройства рынка. После сноса старых палаток проектом предусматривается строительство павильонов с последующей сдачей их в аренду торговым фирмам. Работы, которые необходимо выполнить при реализации проекта, их взаимосвязь и время выполнения каждой из работ указаны в следующей таблице.

Работа	Содержание работы	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения (недель)
A	Подготовить архитектурный проект	-	5
B	Определить будущих арендаторов	-	6

C	Подготовить проспект для арендаторов	A	4
D	Выбрать подрядчика	A	3
E	Подготовить документы для получения разрешения	A	1
F	Получить разрешение на строительство	E	4
G	Осуществить строительство	D, F	14
H	Заклучить контракты с арендаторами	B, C	12
I	Вселить арендаторов в павильоны	G, H	2

Вопросы:

Сколько работ на критическом пути?

На сколько можно отложить начало выполнения работы E, чтобы это не повлияло на срок выполнения проекта?

На сколько можно отложить начало выполнения работы B, чтобы это не повлияло на срок выполнения проекта (полный резерв времени)?

Задача 7

Рассмотрите следующую сеть проекта:

Работа	Непосредственно предшествующая работа	Время выполнения
A	-	3
B	-	8
C	A	6
D	A	6
E	B	9
F	D, E	3
G	D, E	7
H	C, F	8

Вопросы:

За какое минимальное время может быть выполнен проект?

Сколько работ находится на критическом пути?

На сколько недель можно отложить выполнение работы E без отсрочки завершения проекта в целом?

Практикум по решению задач 3

Менеджер отдела сбыта гипермаркета АШАН отслеживает изменение покупательных возможностей посетителей АШАНА. С этой целью он контролирует сумму денег, которую тратит покупатель за последние полгода в данной торговой сети. Изучение ситуации полгода тому назад показало, что покупатель АШАНА в среднем за одно посещение гипермаркета осуществляет покупки на сумму 956 руб. В данный момент на основе случайной выборки 76 посетителей АШАНА было найдено, что в

среднем покупатель при одном посещении магазина делает покупки на сумму 1021 руб., причем стандартное отклонение составляет 427 руб. Можно ли на основе этой информации сделать вывод о том, что за полгода среднее количество денег, которые тратит за одно посещение АШАНА покупатель, фактически не изменилось. Принять уровень значимости 5%. (Полагаем, что сумма покупок меняется по нормальному закону распределения).

Практикум по решению задач 4

По сетевому плану, составленному в лабораторной работе №1 произвести анализ и оптимизацию плана проекта по методу критического пути. Необходимо оптимизировать таким образом, чтобы проект был закончен 29 апреля 2004 года.

Рекомендации по оптимизации и резервные ресурсы следующие

Оптимизацию провести путем назначения дополнительного трудового ресурса и распараллеливания выполнения работ.

Вначале осуществить назначение дополнительного трудового ресурса – в два этапа, путем удвоения числа исполнителей на каждую из двух выбранных работ, которые выбираются исходя из требования максимально возможного сокращения продолжительности проекта.

Могут одновременно заканчиваться и параллельно выполняться работы 13 и 14.

Проанализировать и оптимизировать план проекта, составленный в лабораторной работе №1, по методу PERT-анализа. Данные для анализа представлены в таблице 2.

Задание весовых коэффициентов:

для оптимистической длительности -1;

для ожидаемой длительности – 4;

для пессимистической длительности – 1.

Сумма коэффициентов должна быть равна 6.

Таблица 1.

Данные для анализа по методу PERT-анализа.

Нумерация работ	Наименование задачи	Тип задачи (суммарная, простая, событие, циклическая)	Прибавка в сроках для оптимистической длительности	Прибавка ожидаемой длительности	Прибавка в сроках для пессимистической длительности
	Основной блок работ				
1	Получение технической документации электрощита	Суммарная	Высчитывается		Высчитывается
4	Подготовка электрощитовой установки	Суммарная	Высчитывается	0	Высчитывается
11	Межцеховая передача	Событие	0	0	0

12	Сборка электрощитовой установки	Простая	- 0,5 день	0	+ 1,5 дня
13	Монтажные работы	Простая	- 0,5 день	0	+ 1,5 дня
14	Проведение испытаний и тестовых работ	Простая	- 0,5 день	0	+ 1,5 дня
15	Упаковка	Простая	- 0,5 день	0	+ 1,5 дня
	Блок работ «Получение технической документации электрощита»				
2	Получение чертежей	Простая	- 0,5 день	0	+ 1 день
3	Получение программ	Простая	- 0,5 день	0	+ 1 день
	Блок работ «Подготовка электрощитовой установки»				
5	Механическая обработка	Простая	- 0,5 день	0	+ 1,5 дня
6	Обработка листового металла	Простая	- 0,5 день	0	+ 1,5 дня
7	Слесарно-сборочные работы	Простая	- 2 дня	0	+ 1 день
8	Нанесение гальванических покрытий	Простая	- 2 дня	0	+ 1 день
9	Окраска электрощита	Простая	- 0,5 день	0	+ 1,5 дня
10	Нанесение резинового уплотнения	Простая	- 0,5 день	0	+ 1,5 дня

5. Оптимизированный сетевой план проекта перенести в виде изображений из MSProject в MSWord в виде представлений:

- Диаграмма Ганта проекта с отображением критических задач после оптимизации по методу критического пути в сравнении с базовым планом.

- Таблица ввода данных по срокам с прибавками для анализа по методу PERT-анализа.

- Таблица данных с просчитанными сроками по методу PERT-анализа.

6. Результаты

- Диаграмма Ганта проекта с отображением критических задач после

оптимизации по методу критического пути в сравнении с базовым планом.

- Таблица данных с просчитанными сроками по методу PERT-анализа.
- Диаграмма Ганта проекта с отображением критических задач после оптимизации по методу PERT-анализа в сравнении с базовым планом.

Практикум по решению задач 5

В таблице приведены работы, выполняемые при строительстве нового каркасного дома.

Работа	Предшествующие работы	Длительность (дни)
A - Очистка строительного участка	–	1
B - Завоз оборудования	–	2
C - Земляные работы	A	1
D - Заливка фундамента	C	2
E - Наружные сантехнические работы	B,	6
F - Возведение каркаса дома	D	10
G - Прокладка электропроводки	F	3
H - Создание перекрытий	G	1
I - Создание каркаса крыши	F	1
J - Внутренние сантехнические работы	E,	5
K - Покрытие крыши	I	2
L - Наружные изоляционные работы	F,	1
M - Вставка окон и наружных дверей	F	2
N - Обкладка дома кирпичом	L	4
O - Штукатурка стен и потолков	G	2
P - Облицовка стен и потолков	O	2
Q - Изоляция крыши	I	1
R - Окончание внутренних отделочных работ	P	7
S - Окончание наружных отделочных работ	I	7
T - Ландшафтные работы	S	3

Вопросы:

- Сколько работ находится на критическом пути (фиктивные работы не учитываются)?
- Через какое минимальное время после принятия решения о реализации проекта можно начать работу по строительству библиотеки?
- На сколько недель можно отложить выбор архитектурной мастерской?

Практикум по решению задач 6

Задача 1

Московский государственный университет рассматривает предложение о строительстве новой библиотеки. Работы, которые следует выполнить перед началом строительства, представлены ниже. Продолжительность работ показана в неделях.

Работа	Содержание работы	Непосредственно	Время выполнения
--------	-------------------	-----------------	------------------

		предшествующая работа	(недель)
A	Определить место строительства	-	6
B	Разработать первоначальный проект	-	8
C	Получить разрешение на строительство	A, B	12
D	Выбрать архитектурную мастерскую	C	4
E	Разработать смету затрат на строительство	C	6
F	Разработать проект строительства	D, E	15
G	Получить финансирование	E	12
H	Нанять подрядчика	F, G	8

Вопросы:

Сколько работ находится на критическом пути (фиктивные работы не учитываются)?

Через какое минимальное время после принятия решения о реализации проекта можно начать работу по строительству библиотеки?

На сколько недель можно отложить выбор архитектурной мастерской?

Задача 2

В таблице приведены этапы выполнения работ по замене линии электропередач.

Работа	Предшествующие работы	Длительность (дни)
A: Определение объема работ	-	1
B: Извещение пользователей о временном отключении электросети	A	0,5
C: Подвозка материалов и оборудования	A	1
D: Предварительные работы	A	0,5
E: Заготовка опор и материалов	C, D	3
F: Развозка опор	E	3,5
G: Определение нового местоположения опор	D	0,5
H: Разметка местоположения опор	G	0,5
I: Земляные работы для установки новых опор	H	3
J: Установка новых опор	F, I	4
K: Ограждение старой линии	F, I	1
L: Прокладка новых проводов	J, K	2
M: Обустройство новой линии	L	2
N: Натяжка проводов	L	2
O: Подрезка деревьев	D	2
P: Отключение старой электролинии	B, M, N, O	0,1
Q: Подключение новой электролинии	P	0,5
R: Уборка территории	Q	1
S: Удаление проводов старой линии	Q	1
T: Удаление опор старой линии	S	2
U: Возврат материалов и оборудования	R, T	2

Задача 3

Компания готовит бюджет производства нового изделия. В таблице представлены этапы подготовки бюджета и их длительность.

Работа	Предшествующие работы	Длительность (дни)
A: Прогнозирование объема продаж	—	10
B: Изучение рынка конкурирующих товаров	—	7
C: Доводка изделия	A	5
D: Подготовка производственного плана	C	3
E: Оценка стоимости производства	D	2
F: Определение отпускной цены	B, E	1
G: Подготовка бюджета	E, F	14

Вопросы:

Сколько работ находится на критическом пути (фиктивные работы не учитываются)?

За какое минимальное время может быть выполнен проект?

Задача 4

В таблице приведена последовательность работ по разработке и производству станков.

Работа	Предшествующие работы	Длительность
A – составление сметы затрат	–	3
B – согласование оценок	A	6
C – покупка собственного оборудования	B	1
D – подготовка конструкторских проектов	B	2
E – строительство основного цеха	D	10
F – монтаж оборудования	C, E	5
G – испытание оборудования	F	4
H – определение типа модели	D	9
I – проектирование внешнего корпуса	D	7
J – создание внешнего корпуса	H, I	6
K – конечная сборка	G, J	3
L – контрольная проверка	K	7

Вопросы:

Сколько работ находится на критическом пути (фиктивные работы не учитываются)?

За какое минимальное время может быть выполнен проект?

Практикум по решению задач 7

Задача 1.

По утверждению руководства фирмы, средний размер дебиторского учета равен 187,5 тыс. руб. Ревизор составляет случайную выборку из 10 счетов и обнаруживает, что средняя арифметическая выборка равна 175

тыс. руб. при среднем квадратичном отклонении 35 тыс. руб. Может ли оказаться в действительности правильным объявленный размер дебиторского счета? Доверительная вероятность $\gamma = 95 \%$.

Задача 2.

Контрольную работу по высшей математике выполняли студенты двух групп. В первой группе было предложено 100 задач, из которых были правильно решены 58, во второй группе из 120 задач верно решены 65.

Проверить гипотезу о том, что материал одинаково усвоен студентами обеих групп. Доверительная вероятность $\gamma = 98 \%$.

Задача 3.

Проверить гипотезу H_0 о равенстве дисперсий в задаче 19. Доверительная вероятность $\gamma = 90 \%$.

7.2. Описание оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
<p>Экзамен представляет собой выполнение обучающимся заданий билета, включающего в себя:</p> <p>Задание №1 – теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины, а также позволяющий оценить степень владения обучающимся принципами предметной области дисциплины, понимание их особенностей и взаимосвязи между ними;</p> <p>Задание №2 – задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем, близких к профессиональной деятельности;</p> <p>Задание №3 – задание на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины</p>	<p>Выполнение обучающимся заданий оценивается по следующей балльной шкале:</p> <p>Задание 1: 0-30 баллов Задание 2: 0-30 баллов Задание 3: 0-40 баллов</p> <p>-90 и более (отлично) – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат.</p> <p>-70 и более (хорошо)– ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Ход решения задания правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат.</p> <p>-50 и более (удовлетворительно)– ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены частично.</p> <p>-Менее 50 (неудовлетворительно)– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены</p>

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задания 1 типа

1. Что такое удельные затраты (градиент издержек) работы?
2. Какими недостатками обладает метод CPM-COSTи Гояла?
3. В чем концептуальное отличие метода CPM-COSTот метода Гояла?
4. Сформулируйте задачи ТСТР на языке линейного программирования
5. Какие существуют модели для дискретного случая ТСТР?
6. Опишите алгоритм Хинделанга-Муса
7. Какие цели управления проектами с ограниченными ресурсами встречаются на практике?
8. Какие виды ресурсов обычно выделяют?
9. Какую роль играет критический путь в задачах оптимизации проекта с ограниченными ресурсами?
10. Назовите методы, приводящие к оптимальному расписанию проекта. В каких случаях их можно применять на практике?
11. В чем различие последовательной и параллельной схем формирования расписания с ограниченными ресурсами?
12. Существует ли наилучшее правило приоритетов? Какие правила стоит использовать на практике?
13. Для чего используют метаэвристические методы?
14. Какие есть средства MSP и Primavera для формирования расписания проекта с ограниченными ресурсами?
15. Какие точные методы решения RCPSP вы знаете?
16. Что является переменными в модели Прицкера?
17. В чем заключаются основные принципы теории ограничений?
18. Что в управлении проектами является ограничением?
19. Как производится оценка продолжительности работ проекта?
20. Что такое проектный и питающий буферы?
21. Что такое критическая цепь?
22. Может ли в проекте быть две критической цепи?
23. Как осуществляется управление буфером?
24. В чем недостатки метода критической цепи?
25. В каких случаях стоит применять метод критической цепи?

Задания 2 типа

1. Какие бывают цели управления расписанием проекта?
2. Опишите ключевые процессы разработки расписания проекта
3. Какая информация необходима для осуществления планирования расписания проекта?
4. Почему определение стоимости работ входит в процессы управления сроками проекта?
5. Какие ограничения учитывают современные модели управления расписанием проекта?
6. Существует ли универсальная модель формирования расписания?
7. Для чего необходимо использовать сетевые модели?
8. Какие бывают зависимости между работами?

9. Чем отличается сетевая модель от сетевой диаграммы?
10. В чем заключается метод стрелочных диаграмм?
11. В чем заключается метод диаграмм предшествования?
12. Однозначно ли представление проекта диаграммой AoA?
13. Какие диаграммы используются наиболее часто на практике? По каким причинам?
14. Что такое коэффициент сложности сети проекта?
15. Какие аналитические представления сетевой модели проекта Вы знаете?
16. Каковы ограничения применения метода критического пути?
17. В чем заключается цель применения СРМ?
18. Объясните разницу моделей с дискретным и непрерывным временем.
19. Дайте определение критического пути. Обязательно ли критический путь состоит из критических работ?
20. Как определить продолжительность пути?
21. Верно ли, что каждый полный путь, состоящий из критических работ сам будет критическим?
22. Верно ли, что при расходовании свободного резерва работы, резервы всех последующих работ сокращаются?
23. Что такое обобщенное отношение предшествования?
24. Можно ли без увеличения продолжительности проекта задержать выполнение работы с критическим стартом?
25. Можно ли увеличить продолжительность работы с критическим финишем без увеличения продолжительности проекта: а) на этапе планирования; б) на этапе выполнения работы?

Задания 3 типа

- 1) **Дана задача линейного программирования:**

$$\begin{aligned}
 f(X) &= c_1 x_1 + c_2 x_2 \quad \min; \\
 x_1 - 2x_2 &= -12, \\
 3x_1 + 2x_2 &= 36, \\
 x_1 - x_2 &\leq 2, \\
 x_1, x_2 &\geq 0.
 \end{aligned}$$

Верно утверждение:

1. $X = (6, 6)$ является допустимым планом данной задачи.
2. $X = (8, 6)$ является опорным (базисным) планом данной задачи.
3. $X = (4, 8)$ не является допустимым планом данной задачи.
4. $X = (6, 4)$ не может быть оптимальным ни при каком выборе значений c_1, c_2 .

Требуется дать ответ ДА или НЕТ.

2) Дана симплекс-таблица, полученная на некотором этапе решения задачи ЛП.

B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	b
x_5	$\frac{1}{3}$	3	0	3	1	0	0	3
x_3	2	-1	1	-3	0	0	0	8
x_6	2	5	0	2	0	1	0	6
x_7	1	2	0	1	0	0	1	2
f	$\frac{1}{3}$	4	0	-5	0	0	0	15

Требуется выбрать правильные ответы.

Верно утверждение:

- Согласно данной симплекс-таблице, опорным является план
 А. $X = (0, 0, 8, 0, 3, 2, 6)$. Б. $X = (0, 0, 3, 8, 0, 6, 2)$. В. $X = (0, 0, 3, 0, 8, 6, 2)$.
 Г. $X = (0, 0, 8, 0, 3, 6, 2)$.

2. Если ввести в базис переменную x_1 , то из базиса будет выведена переменная

- А. x_7 . Б. x_6 . В. x_3 . Г. x_5 .

3. Если ввести в базис переменную x_4 , то приращение $\Delta f(X)$ будет равно

- А. 10. Б. 15. В. 20. Г. 5.

3). Используя метод М-задачи, решите задачу линейного программирования, добавив одну искусственную переменную.

$$f(X) = 2x_1 - x_2 - 8x_3 + 2x_4 \quad \max;$$

$$3x_1 - x_2 - 4x_3 + x_4 = 1,$$




$$-x_1 + x_2 + x_3 = 3,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0,$$

- Найдите оптимальное значение целевой функции.
- Найдите сумму компонент оптимального плана.

Требуется дать числовой ответ.

4). Дана платёжная матрица некоторой антагонистической игры.

	-2	4	1
	2	2	-1
	-4	5	2

Требуется дать ответ ДА или НЕТ.

Верно утверждение:

1. Нижняя цена данной игры равна -1 .
2. Стратегия с номером 3 первого игрока доминирует стратегию с номером 1.
3. Стратегия с номером 3 второго игрока доминирует стратегию с номером 2.
4. Если $\mathbf{p} = (1/6, 1/3, 1/2)$ и $\mathbf{q} = (0, 1/6, 1/3, 1/2)$ смешанные стратегии первого и второго игроков соответственно, то математическое ожидание выигрыша первого игрока равно $17/12$.

5). Дана таблица, полученная на некотором этапе решения транспортной задачи

Требуется выбрать правильные ответы.

ПН ПО	$b_1 = 20$	$b_2 = 15$	$b_3 = 25$	$b_4 = 40$
$a_1 = 20$	5 —	3 —	4 10	2 10
$a_2 = 30$	3 —	5 —	2 —	1 30
$a_3 = 50$	4 20	2 15	5 15	3 —

Верно утверждение:

1. Потенциалы строк $U = (u_1, u_2, u_3)$ и столбцов $V = (v_1, v_2, v_3, v_4)$, при условии $u_1 = 0$, равны
 - А. $U = (0, -2, 1)$, $V = (3, 1, 4, 3)$.
 - Б. $U = (0, -1, 1)$, $V = (3, 1, 4, 2)$.
 - В. $U = (0, -1, 1)$, $V = (3, 1, 3, 2)$.
 - Г. $U = (0, -1, 2)$, $V = (2, 0, 3, 2)$.

2. Оценки δ_{ij} свободных переменных (клеток) равны

3	3		
2	6	0	
			-1

А.

2	2		
2	6	0	
			-2

Б.

2	2		
1	5	0	
			1

В.

2	2		
1	5	-1	
			0

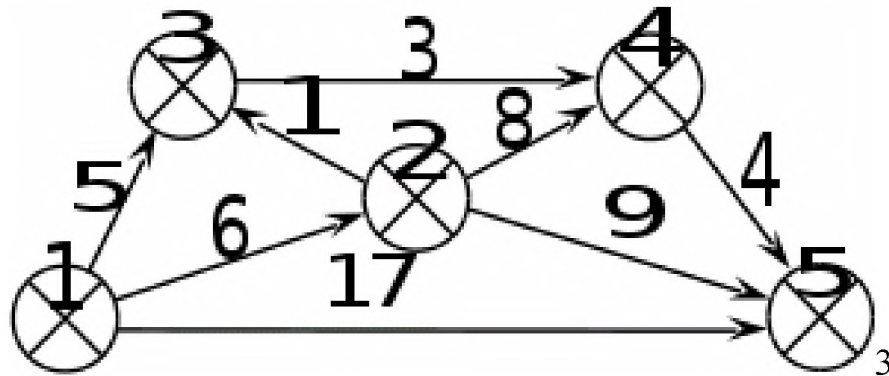
Г.

3. При переходе к новому опорному плану приращение целевой функции равно

А. -10. Б. -20. В. 0. Г. -15.

6). Дан сетевой график проекта, время начала которого равно нулю

Требуется дать числовой ответ.



1. Найдите полный резерв времени работы.
2. Найдите критическое время проекта.