

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Красноярский институт железнодорожного транспорта
– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(КРИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказ ректора
от «08» мая 2020 г. № 268-1

Б1.В.ДВ.09.01 Моделирование транспортных процессов **рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль подготовки – Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 5 лет

Кафедра-разработчик – Общепрофессиональные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. - 3
Часов по учебному плану - 108

Форма промежуточной аттестации по курсам:
зачет - 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12	12
- лекции	4	4
- практические	4	4
- лабораторные	4	4
Самостоятельная работа	92	92
Зачет	4	4
Итого	108	108

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.03.2015 г. № 165.

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук

П.В. Новиков

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» на заседании кафедры «Общепрофессиональные дисциплины».

Протокол от «17» марта 2020 г. № 7

Зав. кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент

Ж.М. Мороз

Согласовано

Кафедра «Эксплуатация железных дорог», протокол от «17» марта 2020 г. № 9

И. о. зав. кафедрой канд. техн. наук

Е.М. Лыткина

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины:	
1	получение общих теоретических сведений о моделировании, методах построения математических моделей и формального описания процессов в контролируемых системах;
2	получение теоретических сведений о методах исследования транспортных систем, теории массового обслуживания, анализа и синтеза социально-экономических, транспортно-логистических системах и процессах
3	выработка практических навыков применения математических моделей для построения автоматизированных систем управления транспортными технологическими процессами и решения задач оптимизации структуры и параметров систем
1.2 Задачи освоения дисциплины:	
1	освоение и использование математического аппарата в моделировании производственных процессов на железнодорожном транспорте
2	изучение математических моделей и алгоритмов, применяемых при решении транспортных задач
3	получение навыков в решении задач и анализе транспортных сетей
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;	
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;	
– популяризация научных знаний среди обучающихся;	
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;	
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;	
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1	Необходимым условием для освоения дисциплины является знание таких дисциплин как "Математика", "Информатика", "Исследование операций"
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
1	Б1.Б.10 Управление социально-техническими системами
	Б1.Б.12 Математика
	Б1.Б.13 Прикладная математика
	Б1.Б.15 Физика
	Б1.Б.16 Химия
	Б1.Б.18 Механика
	Б1.Б.18.01 Теоретическая механика
	Б1.Б.18.02 Прикладная механика
	Б1.Б.19 Материаловедение
	Б1.Б.20 Общая электротехника и электроника
	Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация
	Б1.Б.22 Начертательная геометрия и инженерная графика

Б1.В.03 Организация пассажирских перевозок
Б1.В.06 Грузовые перевозки
Б1.В.07 Планирование в логистике
Б1.В.ДВ.06.01 Региональные логистические системы
Б1.В.ДВ.06.02 Городские логистические системы
Б1.В.ДВ.09.02 Прикладное программирование транспортных систем
Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем

Минимальный уровень освоения компетенции

Знать:	современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств; основные положения теории информации и кодирования; общую характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации
Уметь:	работать с программными средствами общего назначения; самостоятельно использовать внешние носители информации для обмена данными
Владеть:	методами сбора и предоставления информации; навыками применения типовых программных средств для решения стандартных прикладных задач

Базовый уровень освоения компетенции

Знать:	закономерности протекания информационных процессов в системах обработки информации; принципы использования современных информационных технологий и инструментальных средств для решения стандартных задач
Уметь:	использовать информационные системы и средства вычислительной техники в решении задач сбора, передачи, хранения и обработки технической информации
Владеть:	навыками применения типовых программных средств для решения стандартных прикладных задач; методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

Высокий уровень освоения компетенции

Знать:	закономерности протекания информационных процессов в системах обработки информации; принципы использования современных информационных технологий и инструментальных средств для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:	применять современные информационные технологии для построения математических моделей различных систем и реализации полученных технических решений; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные
Владеть:	навыками пользования библиотеками прикладных программ для решения прикладных математических задач; методами теоретического исследования физических явлений и процессов; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов

ПК-2: способностью к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов

Минимальный уровень освоения компетенции

1	Знать: Основные понятия и определения математических объектов дисциплины
2	Уметь: Применять основные теоремы и формулы к решению типовых задач
3	Владеть: Основными формулами дисциплины

Базовый уровень освоения компетенции

1	Знать: Формулировки основных теорем и формул дисциплины
2	Уметь: Применять методы решения типовых задач
3	Владеть: Основными методами решения типовых задач

Высокий уровень освоения компетенции

1	Знать: Методы решения типовых задач дисциплины
2	Уметь: Применять методы решения к задачам повышенной сложности
3	Владеть: Методами исследования математических моделей прикладных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

	Знать:
1	основы математического моделирования, основные принципы применения и исследования моделей транспортно-технологических систем
2	методы моделирования систем массового обслуживания в транспортных процессах
	Уметь:
1	применять методы математического анализа и моделирования, применять математические методы и

	вычислительную технику для практических задач
2	применять имитационное моделирование работы станций
3	использовать модели транспортных задач как задачи линейного программирования
Владеть:	
1	навыками исследования моделей транспортных систем различными математическими и экономическими методами

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети Интернет
Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования.					
1.1	Общие вопросы теории моделирования. Понятие объекта и его модели. Этапы математического моделирования. Решение нелинейных уравнений. Отделение корней и методы уточнения корней нелинейного уравнения: метод итераций, метод Ньютона, метод хорд, половинного деления. /Лек/	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
Раздел 2. Линейное программирование. Численные методы					
1.2	Решение нелинейных уравнений. Отделение корней. Метод итераций, метод половинного деления /Пр/	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.3	Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений с помощью прикладных программ. /Лаб/	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.4	Интерполяция. Аппроксимация. Регрессия. Сглаживание данных. /СРС/	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.5	Интерполяция. Аппроксимация. Регрессия. Сглаживание данных. /Пр/	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.6	Интерполяция. Аппроксимация. Регрессия. Сглаживание данных. /Лаб/	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.7	Численное интегрирование и дифференцирование. Квадратурные формулы. Метод трапеции. Метод Симпсона. Метод Гаусса. /Лек/	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.8	Численное интегрирование и дифференцирование. Квадратурные формулы. Метод трапеции. Метод Симпсона. Метод Гаусса. /Ср/	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.9	Численное интегрирование и дифференцирование с помощью прикладных программ /Ср/	8	2/2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
Раздел 3. Системы массового обслуживания					
1.10	Теория массового обслуживания (ТМО). Основные понятия ТМО. Виды систем массового обслуживания (СМО). Параметры СМО. Моделирование стационарных процессов с использованием ТМО. /Ср/	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.11	Моделирование стационарных процессов с использованием теории массового обслуживания. /Ср/	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.12	Моделирование стационарных процессов с использованием теории массового обслуживания. / Ср /	8	2/2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
Раздел 4. Динамическое программирование					
1.13	Графы. Основные понятия. Определение кратчайших расстояний на графах / Ср /	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.14	Определение кратчайших расстояний на графах. / Ср /	8	2/2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.15	Алгоритм определения кратчайших расстояний на графе / Ср /	8	2/2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1

1.16	Нахождение максимального потока на графе. Нахождение потоков с наименьшей стоимостью. / Ср /	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.17	Нахождение максимального потока на графе. Нахождение потоков с наименьшей стоимостью. / Ср /	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.18	Алгоритм нахождения максимального потока на графе. Алгоритм нахождения потоков с наименьшей стоимостью / Ср /	8	2/2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
Раздел 5. Сетевые модели					
1.19	Основы сетевого планирования. Сетевой график. Диаграмма Ганта / Ср /	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.20	Расчет временных параметров сетевого графика / Ср /	8	2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.21	Расчет временных параметров сетевого графика / Ср /	8	2/2	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
Раздел 6. Имитационное моделирование					
1.22	Проработка лекционного материала в течение семестра /Ср/	8	22	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.23	Подготовка к лабораторным занятиям в течение семестра /Ср/	8	22	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1
1.24	Подготовка к практическим занятиям в течение семестра /Ср/	8	22	ОПК-3 ПК-2	6.1.1.1 6.1.2.1-6.1.2.3 6.1.3.1, 6.2.1

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
6.1.1.1	Голубева Н.В.	Математическое моделирование систем и процессов: учеб. пособие для ВУЗов ж.-д. трансп.	СПб.: Лань, 2013	50
6.1.1.2	Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков	Численные методы [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов.-	М. : БИНОМ, 2006	20

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
6.1.2.1	И. Ю. Сакаш	Моделирование транспортных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов очной формы обучения для направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов профиль подготовки 1 «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)». - http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D004%2F%D0%A1%2015%2D207679%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2018	100% online

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
6.1.3.1	И. Ю. Сакаш	Моделирование транспортных процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям для студентов очной формы обучения для направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов профиль подготовки 1 «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)". - http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D004%2F%D0%A1%2015%2D555004%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100% online
6.1.3.2	И. Ю. Сакаш	Моделирование транспортных процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов очной формы обучения для направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов профиль подготовки 1 «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)". - http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D004%2F%D0%A1%2015%2D818968%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2018	100% online
6.1.3.3	Рыжук, Н. В.	Моделирование транспортных процессов: методические материалы и указания по изучению дисциплины для обучающихся направления 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль "Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)". - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D004%2F%D0%A0%2093%2D376624650%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4 .	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2023	100% online
6.1.3.4	Раевская, П. Е.	Моделирование транспортных процессов : методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы для студентов очной формы обучения направления бакалавриата 23.03.01 "Технология транспортных процессов", профиля "Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)". ИРБИС64+ Электронная библиотека (irkups.ru)	Чита : ЗаБИЖТ ИрГУПС, 2018	100% online
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/ . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-			

	методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: http://umczdt.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: http://znanium.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020. – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: http://e.lanbook.com . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6.2.6	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: https://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: http://sdo1.krsk.irgups.ru/ . – Текст : электронный.
6.2.8	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: https://rusneb.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.9	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: http://www.rzd.ru/ . – Текст : электронный.
6.2.10	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://dcnti.krw.rzd . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет Microsoft Office
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
	Не требуется
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
	Не требуется
6.4 Правовые и нормативные документы	
	Не требуется

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	Корпуса "А", "Л", "Н", "Т" КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: г. Красноярск, ул. Новая Заря, 2И
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - А-307
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – учебная аудитория К-105; – компьютерные классы А-409, А-224, Л-203, Л-214, Л-410, Л-404 Т-5, Т-46.
7.4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Эконометрика», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до обучающихся содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу.</p> <p>На лекциях обучающиеся получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающихся. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель.</p>

	<p>Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить, о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: обучающийся основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому обучающемуся овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.</p> <p>Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе.</p> <p>Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; и второй – закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы; - определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов; - защита лабораторной работы. <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p>
<p>Самостоятельная работа студента</p>	<p>Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях.</p> <p>Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой</p>

	<p>дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах.</p> <p>Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать: – конспектирование (составление тезисов) лекций; – выполнение контрольных работ;– решение задач;– работу с справочной и методической литературой;– работу с нормативными правовыми актами;– выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;– защиту выполненных работ;– участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;– участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;– участие в тестировании и др.</p> <p>Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время может состоять из: – повторение лекционного материала; – подготовки к практическим занятиям;– изучения учебной и научной литературы; – решения задач, выданных на практических занятиях; – подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.</p> <p>- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче зачета студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.</p> <p>Для успешной сдачи зачета по дисциплине «Информатика» студенты должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на зачете; готовиться к зачету необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
Зачет	<p>Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по вопросам к зачету. Зачет проводится в устной форме. Перечень вопросов на зачет предоставляется студентам заранее.</p> <p>При подготовке к зачету обучающийся должен тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Ответ должен быть полным и аргументированным. Необходимо отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе подготовки, а так же в ходе консультации.</p> <p>Для подготовки ответа на зачете отводится 20-30 минут. Обучающимся на зачете запрещено пользоваться сотовыми телефонами, шпаргалками, учебниками и другими «вспомогательными» средствами.</p> <p>Получив задание, внимательно прочитайте вопросы. Подготовку ответа начинайте с того вопроса, который знаете лучше, это сэкономит ваше время для обдумывания других вопросов. Рекомендуется излагать ответ своими словами, не зачитывая того, что подготовлено письменно. Внимательно слушайте дополнительные вопросы преподавателя. Если затрудняетесь ответить сразу, не торопитесь, обдумайте ответ.</p> <p>Оценка выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КрИЖТ ИрГУПС) http://irbis.krsk.irkups.ru</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.ДВ.09.01 «Моделирование транспортных процессов»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.09.01 «Моделирование транспортных процессов»

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.09.01 «Моделирование транспортных процессов» участвует в формировании компетенции:

ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем;

ПК-2: способностью к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-3, ПК-2 при освоении образовательной программы (заочная форма)

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Б1.Б.12 Математика	1	1
		Б1.Б.15 Физика	1	1
		Б1.Б.16 Химия	1	1
		Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация	1	1
		Б1.Б.22 Начертательная геометрия и инженерная графика	1	1
		Б1.Б.13 Прикладная математика	3	3
		Б1.Б.18.01 Теоретическая механика	2	2
		Б1.Б.20 Общая электротехника и электроника	2	2
		Б1.В.ДВ.09.02 Прикладное программирование транспортных систем	3	2
		Б1.Б.18.02 Прикладная механика	3	2
		Б1.Б.19 Материаловедение	4	3
ПК-2	способностью к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов.	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	5
		Б1.В.07 Организация движения поездов	3	1
		Б1.В.03 Организация пассажирских перевозок	4	2
		Б1.В.ДВ.01.02 Транспортно-логистическое обеспечение при мультимодальных перевозках	4	2
		Б1.В.ДВ.07.01 Мультимодальные транспортно-логистические центры	4	2
		Б1.В.ДВ.07.02 Логистические центры в транспортной системе России	4	2
		Б1.Б.10 Управление социально-техническими системами	5	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	3

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-3, ПК-2 планируемым результатам обучения

Код компет	Наименование компетенции	Наименования разделов	Уровни освоения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня)
------------	--------------------------	-----------------------	-----------------	--

енции		дисциплины	компетенций (признаки проявления) - конкретизация формулировки компетенции	освоения компетенций)
ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.	Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования. Раздел 2. Линейное программирование. Численные методы. Раздел 3. Системы массового обслуживания Раздел 4. Динамическое программирование. Раздел 5. Сетевые модели. Раздел 6. Имитационное моделирование.	Минимальный уровень освоения:	Знать современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств; основные положения теории информации и кодирования; общую характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации Уметь работать с программными средствами общего назначения; самостоятельно использовать внешние носители информации для обмена данными Владеть методами сбора и предоставления информации; навыками применения типовых программных средств для решения стандартных прикладных задач
			Базовый уровень освоения:	Знать закономерности протекания информационных процессов в системах обработки информации; принципы использования современных информационных технологий и инструментальных средств для решения стандартных задач Уметь использовать информационные системы и средства вычислительной техники в решении задач сбора, передачи, хранения и обработки технической информации Владеть навыками применения типовых программных средств для решения стандартных прикладных задач; методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
			Высокий уровень освоения:	Знать закономерности протекания информационных процессов в системах обработки информации; принципы использования современных информационных технологий и инструментальных средств для решения задач профессиональной деятельности Уметь применять современные информационные технологии для построения математических моделей различных систем и реализации полученных технических решений; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные Владеть навыками пользования библиотеками прикладных программ для решения прикладных математических задач; методами теоретического исследования физических явлений и процессов; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов
ПК-2	способностью к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов,	Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования. Раздел 2. Линейное программирование. Численные методы.	Минимальный уровень освоения:	Знать основные понятия и определения математических объектов дисциплины Уметь применять основные теоремы и формулы к решению типовых задач Владеть основными формулами дисциплины

	организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов.	Раздел 3. Системы массового обслуживания Раздел 4. Динамическое программирование. Раздел 5. Сетевые модели. Раздел 6. Имитационное моделирование.	Базовый уровень освоения:	Знать формулировки основных теорем и формул дисциплины
				Уметь применять методы решения типовых задач
				Владеть основными методами решения типовых задач
			Высокий уровень освоения:	Знать методы решения типовых задач дисциплины
				Уметь применять методы решения к задачам повышенной сложности
				Владеть методами исследования математических моделей прикладных задач

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины
(заочная форма)**

№	Семестр. Неделя	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (компетенция, знание понятий, раздел дисциплины и т.д.)	Наименование оценочного средства, форма проведения (Устно, письменно)
4 семестр				
1	1-4	Текущий контроль	Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования	ОПК-3 ПК-2 Разноуровневые задачи и задания (письменно)
2	5-9	Текущий контроль	Раздел 2. Линейное программирование. Численные методы	ОПК-3 ПК-2 Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), тест (компьютерные технологии)
3	10-12	Текущий контроль	Раздел 3. Системы массового обслуживания	ОПК-3 ПК-2 Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), тест (компьютерные технологии)
4	13-15	Текущий контроль	Раздел 4. Динамическое программирование	ОПК-3 ПК-2 Разноуровневые задачи и задания (письменно)
5	16	Текущий контроль	Раздел 5. Сетевые модели	ОПК-3 ПК-2 Разноуровневые задачи и задания (письменно)
6	17	Текущий контроль	Раздел 6. Имитационное моделирование	ОПК-3 ПК-2 Разноуровневые задачи и задания (письменно)
7	1-18	Текущий контроль	Контрольная работа «Математическое моделирование систем и процессов»	ОПК-3 Контрольная работа (КР) (письменно)
8	18	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования. Раздел 2. Линейное программирование. Численные методы. Раздел 3. Системы массового обслуживания. Раздел 4. Динамическое программирование. Раздел 5. Сетевые модели. Раздел 6. Имитационное моделирование.	ОПК-3 ПК-2 Тест (компьютерные технологии)

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
2	Терминологический диктант	Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень понятий по темам дисциплины
3	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня
4	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
6	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно» «не зачтено»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания конспекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
«отлично»	«зачтено»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»		Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»		Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Критерии и шкала оценивания терминологического диктанта

Терминологический диктант включает пять терминов, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	5 баллов
«хорошо»		4 балла
«удовлетворительно»		3 балла
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	меньше трех баллов

Критерии и шкала оценивания разноуровневых задач (заданий)

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»		Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»		Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

Критерии и шкала оценивания контрольной работы (КР)

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно)
«хорошо»		Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях задач
«удовлетворительно»		Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических и стилистических ошибок, одна-две существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	<i>Обучающийся</i> демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема не раскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др. Нет ответа. Не было попытки выполнить задание

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении *текущего контроля* успеваемости.

Критерии и шкала оценивания текущего контроля

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкала оценивания тестирования по темам

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 37-40 баллов
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 30-36 баллов
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 24-29 баллов
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-23 баллов

Критерии и шкала оценивания тестирования по разделу

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания по написанию конспекта

Задания выложены в электронной информационно-образовательной среде КРИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Задание по написанию конспекта должно быть выполнено в установленный преподавателем срок. Результат выполнения задания отправляется на проверку по средствам информационно-образовательной среды. Оценка за выполнение задания, а также комментарии и рекомендации преподавателя фиксируются в информационно-образовательной среде.

Ниже приведены темы конспектов, предусмотренных рабочей программой.

- 1 «Общие вопросы теории моделирования».
- 2 «Линейное программирование. Численные методы.».
- 3 «Системы массового обслуживания.»
- 4 «Динамическое программирование.»
- 5 «Сетевые модели»
- 5 «Имитационное моделирование»

3.2 Типовые контрольные задания на терминологический диктант

Задания выложены в электронной информационно-образовательной среде КРИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Задание по написанию терминологического диктанта выполняется на лекционном занятии следующим за занятием, на котором изучалась соответствующая тема. Результат выполнения задания отдается на проверку преподавателю в бумажном виде. Оценка за выполнение задания, а также комментарии и рекомендации преподавателя фиксируются в информационно-образовательной среде.

Ниже приведены образцы типовых вариантов терминологического диктанта по темам, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта терминологического диктанта
по теме «Общие вопросы теории моделирования»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Дать определение понятия «Моделирование».
- 2 Дать определение понятия «Внутренние параметры модели».
- 3 Дать определение понятия «Конечность».
- 4 Дать определение понятия «Устойчивость».
- 5 Дать определение понятия «Трансцендентные уравнения».

Образец типового варианта терминологического диктанта
по теме «Отделение корней и методы уточнения корней нелинейного уравнения»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Дать определение понятия «Метод итераций».
- 2 Дать определение понятия «Условие сходимости».
- 3 Дать определение понятия «Метод Ньютона».
- 4 Дать определение понятия «Приближение корня».
- 5 Дать определение понятия «Метод хорд».

3.3 Типовые разноуровневые задачи (задания)

Задания выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Задание должно быть выполнено в установленный преподавателем срок. Результат выполнения задания отправляется на проверку по средствам информационно-образовательной среды. Оценка за выполнение задания, а также комментарии и рекомендации преподавателя фиксируются в информационно-образовательной среде.

Ниже приведены образцы типовых вариантов разноуровневых заданий репродуктивного уровня, предусмотренных рабочей программой.

Образец задания по теме
«Численное интегрирование и дифференцирование. Квадратурные формулы. Метод трапеции. Метод Симпсона. Метод Гаусса»

Задача:

Вычислить приближенно $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$, воспользовавшись той из формул

приближенного интегрирования, которая потребует меньшего объема вычислений. Вычислить определенный интеграл точно и сравнить с приближенным его значением.

Образец задания по теме
«Расчет временных параметров сетевого графика»

Задача:

Построить сетевой график, рассчитать наиболее ранние и наиболее поздние сроки наступления событий, найти критический путь, определить полные и независимые резервы времени всех работ и коэффициенты напряженности не критических дуг с помощью данных, представленных в таблице.

Работа	Продолжительность работы	Опирается на работы
b_1	5	–
b_2	8	–
b_3	3	–
b_4	6	b_1
b_5	4	b_1
b_6	1	b_3
b_7	2	b_2, b_5, b_6
b_8	6	b_2, b_5, b_6
b_9	3	b_4, b_7
b_{10}	9	b_3
b_{11}	7	b_2, b_5, b_6, b_{10}

3.4. Типовые задания для проведения контрольных работ

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта контрольной работы по теме «Моделирование транспортных процессов»

Предел длительности контроля – 60 минут.

Предлагаемое количество заданий – 6 заданий.

Задание 1. Для уравнения $f(x)=x^3-2x$ отделить корни аналитически. Проверить условия применимости метода Ньютона к решению уравнения на отрезке. Выполнить две итерации для уточнения корня, взяв в качестве начального приближения левую или правую границу отрезка, оценить погрешность.

Задание 2. Для таблично заданной функции $y = f(x)$ построить интерполяционные полиномы Ньютона и Лагранжа при промежуточных значениях.

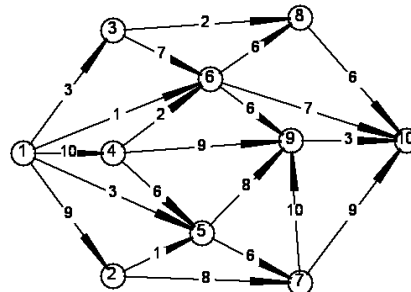
$x_1=300$	$x_2=400$	$x_3=500$	$x_4=600$
$y_1=52,89$	$y_2=65,61$	$y_3=78,07$	$y_4=99,24$

Задание 3. Численными методами найти значение определенного интеграла $I = \int_a^b f(x)dx$

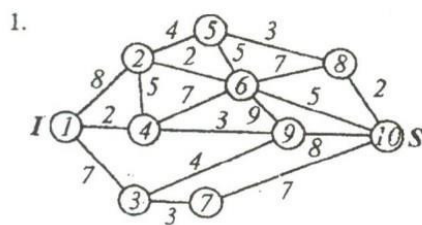
при условии, что концы отрезка интегрирования a, b конечны, а функция $f(x)$ непрерывна на всем интервале $a \leq x \leq b$. Подынтегральная функция $f(x)=0.5x+x \ln x$, $a=1$, $b=2$.

Задание 4. Рассчитать параметры эффективности СМО: Одноканальная СМО с ожиданием и ограниченной очередью. $(N-1)=2$ $\lambda=0,85$ (автомобиля в час) $\text{тоб}=1,05$ часа

Задание 5. Найти кратчайший путь на графе от первой до последней вершины с помощью решения задачи линейного программирования средствами табличного редактора.



Задание 6. Найти и построить максимальный поток на графе от источника I до стока S с помощью решения задачи линейного программирования средствами табличного редактора.



3.5 Типовые тестовые задания

3.5.1 Типовые тестовые задания по разделу

Компьютерное тестирование обучающихся по темам используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

Типовые тестовые задания по разделу 2 «Линейное программирование. Численные методы» Структура теста по теме (время – 90 мин)

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	6	3
Тестовые задания для оценки умений	2	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	1	10
Итого	9 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест - 40

Типовые тестовые задания для оценки знаний (3 б.)

1. Дайте определение диагонального преобладания матрицы
2. Приведите названия итерационных методов решения СЛАУ
3. Сопоставьте название метода решения СЛАУ и его определение:

Методы, построенные по принципу многократного вычисления последовательных приближений, сходящихся к искомому решению

Прямые методы

Методы, которые позволяют получить решение за конечное число шагов

Вероятностные методы

Итерационные методы

Типовые тестовые задания для оценки умений (6 б.)

1. Что является результатом отделения корней нелинейного уравнения и результатом уточнения корней нелинейного уравнения?
2. Как называется метод решения нелинейного уравнения $f(x)=0$ на отрезке $[a;b]$, шаги которого описаны ниже:

- Преобразовать исходное уравнение к виду $x=\psi(x)$
- Проверить условия сходимости $|\psi'(x)|<1$
- На заданном отрезке $[a;b]$ выбрать нулевое приближение x_0
- Получить первый приближенный корень $x_1=\psi(x_0)$
- Выполнять пункт с до тех пор, пока не выполнится условие $|x_n - x_{n-1}|<\varepsilon$ – разница между двумя последовательными приближениями корней меньше заданной погрешности

- А) Метод половинного деления
- Б) Метод касательных
- В) Метод Ньютона
- Г) Метод итераций

Типовые тестовые задания для оценки навыков (10 б.)

1. Выполните отделение корня по таблице

x	1	4	7	10	13
F(x)	-14	-4.7	0	0.2	1.4

А) [-14;1.4]

Б) [-4.7;0]

В) [4;7]

Г) [1;13]

2. Ниже приведена проверка условия сходимости метода итераций для нахождения корней нелинейного уравнения $f(x)=x^3-x-1=0$, где $x \in [1;2]$. Выполняется ли условие сходимости?

$$x = x^3 - 1$$

$$\varphi(x) = x^3 - 1$$

$$\varphi'(x) = 3x^2$$

$$\varphi'(1) = 3; \varphi'(2) = 12$$

3.5.2 Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится по окончании и в течение года по завершению изучения дисциплины и раздела (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Компьютерное тестирование обучающихся по темам используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

Тест (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

Типы тестовых заданий:

ЗТЗ – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ОТЗ – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

Структура тестовых материалов по дисциплине

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и	Тема 1. Общие вопросы теории моделирования. Понятие объекта и его модели. Этапы математического моделирования. Решение нелинейных уравнений. Отделение корней и методы уточнения корней	Общие вопросы теории моделирования	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Действия	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Решение нелинейных уравнений. Отделение корней	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
			Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ	
<p>решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.</p> <p>ПК-2 способностью к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов.</p>	нелинейного уравнения: метод итераций, метод Ньютона, метод хорд, половинного деления	Решение нелинейных уравнений. Уточнение корней	Действия	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
			Знание	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
			Умения	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
			Действия	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
	Тема 2. Интерполяция. Аппроксимация. Регрессия. Сглаживание данных	Интерполяция		Знание	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
				Умения	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
				Действия	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Регрессия		Знание	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
				Умения	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
				Действия	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Сглаживание данных		Знание	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
				Умения	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
				Действия	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Тема 3. Численное интегрирование и дифференцирование. Квадратурные формулы. Метод трапеции. Метод Симпсона. Метод Гаусса	Численное интегрирование. Метод трапеции. Метод Симпсона		Знание	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
				Умения	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
				Действия	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Численное интегрирование. Метод Гаусса		Знание	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
				Умения	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
				Действия	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Численное дифференцирование		Знание	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
				Умения	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ
Действия				2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
Тема 4. Теория массового обслуживания (ТМО). Основные понятия ТМО. Виды систем массового обслуживания (СМО). Параметры СМО. Моделирование стационарных процессов с использованием ТМО	Основные понятия ТМО		Знание	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
			Умения	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
			Действия	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
	Виды СМО. Параметры СМО		Знание	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
			Умения	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
			Действия	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
	Моделирование стационарных процессов с использованием ТМО		Знание	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
			Умения	2– ОТЗ 2 – ЗТЗ	
			Действия	2– ОТЗ	

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
				2 – 3ТЗ
	Тема 5. Графы. Основные понятия. Определение кратчайших расстояний на графах	Графы.	Знание	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Умения	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действия	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
		Основные понятия.	Знание	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Умения	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действия	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
		Определение кратчайших расстояний на графах	Знание	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Умения	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действия	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
	Тема 6. Нахождение максимального потока на графе. Нахождение потоков с наименьшей стоимостью	Графы.	Знание	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Умения	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действия	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
		Нахождение максимального потока на графе	Знание	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Умения	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действия	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
		Нахождение потоков с наименьшей стоимостью	Знание	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Умения	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действия	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
	Тема 7. Основы сетевого планирования. Сетевой график. Диаграмма Гантта	Основы сетевого планирования	Знание	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Умения	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действия	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
		Сетевой график	Знание	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Умения	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действия	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
		Диаграмма Гантта	Знание	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Умения	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
			Действия	2– ОТЗ 2 – 3ТЗ
Итого				126 – ОТЗ 126 – 3ТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

Образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

Тест содержит 18 вопросов, в том числе 9 – ОТЗ, 9 – ЗТЗ.

Норма времени – 40 мин.

1. Модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы — это...

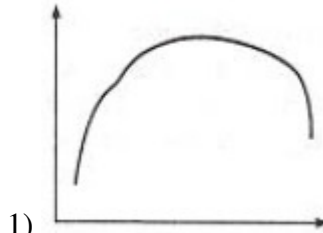
- А) Физическая модель
- Б) Аналоговая модель
- В) Компьютерная модель
- Г) Математическая модель

2. Расположите этапы математического моделирования в правильной последовательности:

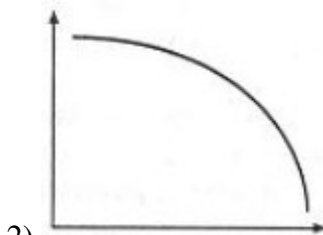
- А) Анализ результатов моделирования
- Б) Создание концептуальной модели
- В) Исследование построенной модели
- Г) Формирование математической модели
- Д) Постановка цели моделирования

3. Выберите монотонно убывающую/возрастающую функции

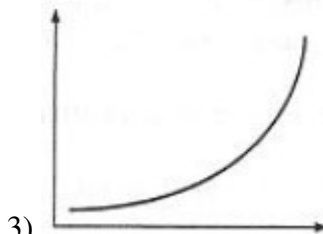
А) монотонно убывающая



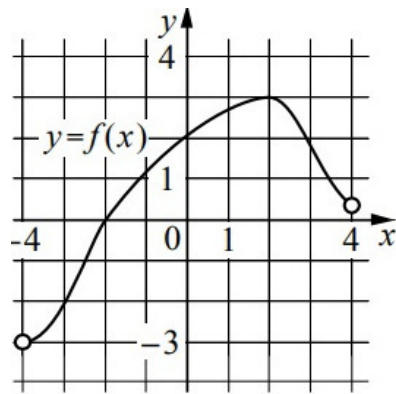
Б) Монотонно возрастающая



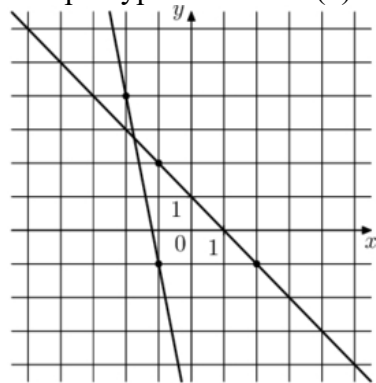
В) Немонотонная функция



4. В ответе напишите значение корня уравнения $y=f(x)$



5. На плоскости вы видите графики функций $z(x)$ и $g(x)$, которые заменяют функцию $0=f(x)$. В ответе напишите локализацию корня уравнения $0=f(x)$



6. Макет архитектурного сооружения по отношению к самому сооружению является примером какого класса моделей? Подсказка: материальной или абстрактной? Если материальной, то геометрической, физической или аналоговой? Если абстрактной, то мнемонической, математической, вычислительной или компьютерной?

7. Приведите названия прямых методов решения СЛАУ

8. Оригинал - механическая система - маятник, совершающий колебания, модель - электрическая система, представляющая собой колебательный контур. Примером какого класса является эта моделей? Подсказка: материальной или абстрактной? Если материальной, то геометрической, физической или аналоговой? Если абстрактной, то мнемонической, математической, вычислительной или компьютерной?

9. Что значит решить уравнение?

10. Уравнения, описывающие процесс падения тела на землю по отношению к самому всемирному тяготению, является примером какого класса моделей? Подсказка: материальной или абстрактной? Если материальной, то геометрической, физической или аналоговой? Если абстрактной, то мнемонической, математической, вычислительной или компьютерной?

11. Какие методы уточнения корней вы знаете?

12. К итерационным методам решения СЛАУ относятся:

- А) Метод простой итерации
- Б) Метод определителей
- В) Метод Якоби
- Г) Метод Крамера
- Д) Метод Зейделя

13. Назовите этапы решения нелинейных уравнений

- А) Отделение корней
- Б) Вычисление определителя

В) Уточнение корней

14. Какие методы отделения корней вы знаете?

- А) По графику функции
- Б) Путем замены функции $0=f(x)$ на $z(x)=g(x)$
- В) По таблице значений функции $f(x)$
- Г) Аналитический метод
- Д) Численный метод

15. приближенное описание на языке математики (отображение на математическом языке) основных закономерностей и наиболее важных свойств, присущих исследуемому оригиналу - это ...

- А) Математическая модель
- Б) Мнемоническая модель
- В) Вычислительная модель

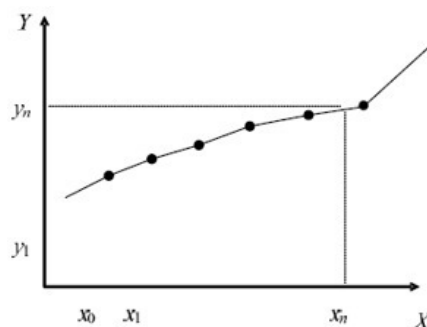
16. описание, где все взаимосвязи, существующие между элементами оригинала, выражены с помощью математических формул (функциональных зависимостей, уравнений, неравенств, систем уравнений, систем неравенств) - это...

- А) Математическая модель
- Б) Мнемоническая модель
- В) Вычислительная модель

17. Перечислите требования к математической модели

- А) Соответствие цели моделирования
- Б) Адекватность модели
- В) Робастность модели
- Г) Потенциальность модели
- Д) Достаточность модели
- Е) Существование решения
- Ж) Единственность решения
- З) Простота модели

18. Какой вид аппроксимации приведен на графике?



3.6 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

Раздел I «Общие вопросы теории моделирования».

- 1 Моделирование.
- 2 Объект A .
- 3 Математическая модель.
- 4 Параметры модели.
- 5 Свойства модели.
- 6 Проверка правильности модели.
- 7 Алгебраические уравнения.

- 8 Трансцендентные уравнения.
- 9 Два этапа алгоритма нахождения корня уравнения.

Раздел 2 «Линейное программирование. Численные методы».

- 1 Итерирующая функция.
- 2 Условие сходимости метода простой итерации.
- 3 Оценка погрешности метода итерации.
- 4 Уравнение касательной.
- 5 Видоизмененный метод Ньютона.
- 6 Уравнение хорды.
- 7 Повышение точности интерполяции.
- 8 Формулы узлов.
- 9 Аппроксимация.
- 10 Многочлен аппроксимации функции.
- 11 Экстраполяция.
- 12 Регрессия.
- 13 Дисперсионный анализ.
- 14 Метод наименьших квадратов.

Раздел 3 «Системы массового обслуживания».

- 1 Поток событий.
- 2 Характеристика потока.
- 3 Регулярный поток событий.
- 4 Стационарный поток событий.
- 5 Сгущения и разрежения.
- 6 Марковское свойство случайного процесса.
- 7 Процессы гибели и размножения.

Раздел 4 «Динамическое программирование».

- 1 Понятие вершины.
- 2 Дуга.
- 3 Орграф.
- 4 Сильносвязанный граф.
- 5 Мощность графа.
- 6 Сеть Петри.
- 7 Ациклический граф.
- 8 1 Транспортная сеть.
- 9 2 Вершина графа.
- 10 3 Пропускная способность дуги.
- 11 4 Поток дуги.
- 12 5 Насыщенные дуги.
- 13 6 Полный поток.

Раздел 5 «Сетевые модели»

- 1 Сетевое планирование и управление.
- 2 Три основных этапа.
- 3 Сетевая модель.
- 4 Сетевой график.
- 5 Основная цель использования сетевого графика.
- 6 Алгоритм построения сетевого графика.

3.7 Перечень типовых простых практических заданий к зачету
(для оценки умений)

- 1 Решить нелинейное уравнение.

- 2 Найти коэффициент корреляции.
- 3 Рассчитать параметры уравнения линейной парной регрессии.
- 4 Вычислить определенный интеграл методом Симпсона.
- 5 Найти относительную пропускную способность.
- 6 Вычислить значения вероятности числа занятых каналов.
- 7 Вычислить среднюю продолжительность пребывания заявки в очереди.
- 8 Найти кратчайшее расстояние от одной из вершин графа до всех остальных.
- 9 Найти поток с наименьшей стоимостью.
- 10 Рассчитать наиболее ранние и наиболее поздние сроки наступления событий.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Терминологический диктант	Терминологический диктант проводится во время практических занятий. Во время проведения терминологического диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения терминологического диктанта, доводит до обучающихся: тему ТД, количество заданий в ТД, время выполнения ТД
Разноуровневые задачи и задания	Выполнение заданий репродуктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, словарями, тетрадами для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий.
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Тест	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится по результатам дополнительного аттестационного испытания в форме контрольной работы, состоящей из типовых практических задач (три задачи) изучаемого раздела. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением дополнительного аттестационного испытания проходит на последнем в семестре занятии по дисциплине.

В разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с формами оформления оценочных средств, приведенными ниже, и не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.