ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

Забайкальский институт железнодорожного транспорта –
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «31» мая 2019 г. № 378-1

Б1.О.13 Математическое моделирование систем и процессов

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.04 Эксплуатация железных дорог
Специализация – Грузовая и коммерческая работа
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения
Кафедра-разработчик программы – Управление процессами перевозок

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

Формы промежуточной аттестации в семестре/на курсе
очная форма обучения:
экзамен/зачет 5/-, курсовой проект/работа -/-
заочная форма обучения:
экзамен/зачет 3/-, курсовой проект/работа -/-

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	**Итого**
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**51**	**51**
– лекции	17	17
– практические		
– лабораторные	34	34
Самостоятельная работа	**21**	**21**
Экзамен	**36**	**36**
Итого	**108**	**108**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**12**	**12**
– лекции	6	**6**
– практические		
– лабораторные	6	**6**
Самостоятельная работа	**78**	**78**
Экзамен	**18**	**18**
Итого	**108**	**108**

УП – учебный план.

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 216.

Программу составил:

старший преподаватель Г.С. Комисарчук

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Управление процессами перевозок», «15» мая 2019 г. № 11.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент М.И. Коновалова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	развитие навыков моделирования и исследования систем и процессов с применением вычислительной техники, и пакетов прикладных программ
2	развитие логического и алгоритмического мышления
1.2 Задачи дисциплины	
1	овладение необходимым математическим аппаратом, помогающим моделировать, анализировать и решать прикладные инженерные задачи с применением ПК
2	развитие умения оперировать понятиями и методами дисциплины, используемыми в дальнейшей учебной и профессиональной деятельности

1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины

Экологическое 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

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	
Блок/часть ОПОП	Блок 1.Дисциплины (модули) / Обязательная часть
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.О.07 Математика
2	Б1.О.11 Физика
3	Б1.О.12 Химия
4	Б1.О.46 Основы геодезии
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.14 Инженерная экология
2	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен	ОПК-1.5 Использует	**Знать:** математические методы и приемы моделирования,

решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях	применяемые для решения научных, исследовательских задач
		Уметь: оценивать различные методы решения задач и выбирать оптимальные методы
		Владеть: приемами записи результатов проведённых исследований в терминах предметной области
	ОПК-1.6 Использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности	**Знать:** основные методы математического моделирования, классификации моделей, методику проведения вычислительных экспериментов и составления математических моделей для обоснования принятия решений
		Уметь: применять и эффективно использовать полученную теоретическую подготовку для обоснования принятия решения
		Владеть: навыками применения математических методов и моделей, методами анализа процессов для построения их математических моделей для обоснования принятия решений

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс/ сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Моделирование систем и процессов**	**5**	**8**		**8**	**6**	**3/ зимняя**	**3**		**2**	**17**	**ОПК-1.5, ОПК-1.6**
1.1	Тема: Основные понятия теории моделирования. Классификация математических моделей. Подходы к моделированию систем. Теория вероятностей	5	4				3/ зимняя	1			3	ОПК-1.5, ОПК-1.6
1.2	Подготовка к лабораторным занятиям. Составление конспектов в рамках самостоятельной работы по темам: 1. Моделирование. Основные понятия и определения. 2. Классификация моделей. 3. Условия применимости моделирования. Недостатки метода	5				2	3/ зимняя				4	ОПК-1.5, ОПК-1.6
1.3	Лабораторная работа№1: Теория вероятностей	5			2		3/ зимняя					ОПК-1.5, ОПК-1.6
1.4	Тема: Этапы моделирования. Требования к математическим моделям. Формализация и алгоритмизация процессов. Случайные величины	5	2				3/ зимняя	1			1	ОПК-1.5, ОПК-1.6
1.5	Подготовка к лабораторным занятиям. Составление конспектов в рамках самостоятельной работы по темам: 4. Случайные события и величины. 5. Законы распределения. 6. Основные этапы математического моделирования	5				2	3/ зимняя				4	ОПК-1.5, ОПК-1.6
1.6	Лабораторная работа №2: Случайные величины, законы их распределения	5			2		3/ зимняя					ОПК-1.5, ОПК-1.6
1.7	Тема: Сетевые модели. Сетевое планирование и управление. Линейное программирование	5	2				3/ зимняя	1			1	ОПК-1.5, ОПК-1.6

1.8	Подготовка к лабораторным занятиям. Составление конспектов в рамках самостоятельной работы по темам: 7. Предмет, задача и основные понятия математического программирования. 8. Классификация задач математического программирования. 9. Постановка задачи коммивояжера	5				2	3/ зимняя				4	ОПК-1.5, ОПК-1.6
1.9	Лабораторная работа №3: Сетевое планирование и управление	5			4		3/ зимняя			2		ОПК-1.5, ОПК-1.6
2.0	**Раздел 2. Транспортные задачи**	**5**	**6**		**20**	**10**	**3/ зимняя**	**2**		**4**	**25**	**ОПК-1.5, ОПК-1.6**
2.1	Тема: Транспортная задача	5	2				3/ зимняя	1			1	ОПК-1.5, ОПК-1.6
2.2	Лабораторная работа №4: Решение закрытой модели транспортной задачи в матричной форме методом потенциалов	5			6		3/ зимняя			2		ОПК-1.5, ОПК-1.6
2.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Составление конспектов в рамках самостоятельной работы по темам: 10. Алгоритм приведения матрицы расходов в задаче коммивояжера. 11. Предмет и область применения имитационного моделирования. 12. Линейное программирование. Формы записи	5				2	3/ зимняя				4	ОПК-1.5, ОПК-1.6
2.4	Лабораторная работа №5: Решение открытой модели транспортной задачи в матричной форме Δ-методом	5			6		3/ зимняя			2		ОПК-1.5, ОПК-1.6
2.5	Подготовка к лабораторным занятиям. Составление конспектов в рамках самостоятельной работы по темам: 13. Симплекс-метод. Особенности расчета. 14. Графический метод решения задач линейного программирования. 15. Распределительная задача линейного программирования	5				2	3/ зимняя				4	ОПК-1.5, ОПК-1.6
2.6	Тема: Транспортная задача. Численные методы	5	2				3/ зимняя				2	ОПК-1.5, ОПК-1.6
2.7	Лабораторная работа №6: Решение транспортной задачи в сетевой форме с ограничениями пропускной способности	5			6		3/ зимняя					ОПК-1.5, ОПК-1.6
2.8	Подготовка к лабораторным занятиям. Составление конспектов в рамках самостоятельной работы по темам: 16. Транспортная задача. Отыскание опорного плана. 17. Методы решения транспортной задачи. 18. Динамическое программирование	5				2	3/ зимняя				4	ОПК-1.5, ОПК-1.6
2.9	Тема: Транспортная задача. Задачи поиска оптимальных решений	5	2				3/ зимняя	1			2	ОПК-1.5, ОПК-1.6

2.10	Подготовка к лабораторным занятиям. Составление конспектов в рамках самостоятельной работы по темам: 19.Сетевое планирование и управление. 20.Определение временных оценок. 21.Правила построения и параметры сетевого графика	5				2	3/ зимняя				4	ОПК-1.5, ОПК-1.6
2.11	Лабораторная работа №7: Определение опорного плана в закрытой модели транспортной задачи	5			2		3/ зимняя					ОПК-1.5, ОПК-1.6
2.12	Подготовка к лабораторным занятиям. Составление конспектов в рамках самостоятельной работы по темам: 22. Расчет параметров. 23. Линейная диаграмма. 24. Входящие потоки требований	5				2	3/ зимняя				4	ОПК-1.5, ОПК-1.6
3.0	**Раздел 3. Построение математических моделей процессов и систем по результатам наблюдений**	**5**	**3**		**6**	**5**	**3/ зимняя**	**1**			**16**	**ОПК-1.5, ОПК-1.6**
3.1	Тема: Применение пакетов прикладных программ. Обработка данных методом Исикавы, Паретто, Z-графиком. Решение задач о назначениях	5	3				3/ зимняя	1			2	ОПК-1.5, ОПК-1.6
3.2	Подготовка к лабораторным занятиям. Составление конспектов в рамках самостоятельной работы по темам: 25. Выходящие потоки требований. 26. Время обслуживания. 27. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания	5				1	3/ зимняя				4	ОПК-1.5, ОПК-1.6
3.3	Подготовка к лабораторным занятиям. Составление конспектов в рамках самостоятельной работы по темам: 28. Управление запасами. 29. Виды спроса. 30. Графическое изображение результатов наблюдений	5				1	3/ зимняя				5	ОПК-1.5, ОПК-1.6
3.4	Лабораторная работа №8: Определение параметров эмпирической формулы	5			2		3/ зимняя					ОПК-1.5, ОПК-1.6
3.5	Подготовка к лабораторным занятиям. Составление конспектов в рамках самостоятельной работы по темам: 31. Обработка результатов наблюдений. 32. Методы определения параметров эмпирической формулы	5				1	3/ зимняя				5	ОПК-1.5, ОПК-1.6
3.6	Лабораторная работа №9: Моделирование бизнес-процессов	5			4		3/ зимняя					ОПК-1.5, ОПК-1.6
	Выполнение контрольной работы	5					3/ зимняя				18	ОПК-1.5, ОПК-1.6
	Подготовка к тестированию	5				2	3/ зимняя				2	ОПК-1.5, ОПК-1.6
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	5	36				3/ зимняя	18				ОПК-1.5, ОПК-1.6

* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела, или для каждой темы, или для каждого вида работы.

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 дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Данилов, Н. Н. Математическое моделирование : учебное пособие : [16+] / Н. Н. Данилов ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 98 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827 . – ISBN 978-5-8353-1633-5. – Текст : электронный. (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн
6.1.1.2	Ивницкий, В.А. Моделирование информационных систем железнодорожного транспорта : учебное пособие / В. А. Ивницкий. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 276 с. — 978-5-89035-855-4. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/1210/18750/ — Режим доступа: по подписке. (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Бубнов, В.П. Модели информационных систем : учебное пособие / В. П. Бубнов, М. Л. Глухарев, А. А. Корниенко. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 188 с. — 978-5-89035-833-2. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/1210/30048/ — Режим доступа: по подписке. (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн/ЭИОС
6.1.3.1	Раевская П.Е., Комисарчук Г.С. Математическое моделирование систем и процессов: Учебное пособие по выполнению лабораторных работ для студентов всех специальностей и направлений подготовки / П.Е. Раевская, Г.С. Комисарчук. – Чита: ЗабИЖТ, 2020. – 82 с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28409.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.1.3.2	Раевская П.Е. Комисарчук Г.С. Математическое моделирование систем и процессов: Методические указания по выполнению контрольной работы для студентов всех специальностей и направлений подготовки / П.Е. Раевская, Г.С. Комисарчук. – Чита: ЗабИЖТ, 2020. – 19 с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28408.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС

6.1.3.3	Раевская П.Е. Комисарчук Г.С. Математическое моделирование систем и процессов: Методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов всех специальностей и направлений подготовки / П.Е. Раевская, Г.С. Комисарчук. – Чита: ЗабИЖТ, 2020. – 15 с. [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28410.pdf (дата обращения: 18.05.2023)	онлайн/ ЭИОС
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru	
6.2.2	ЭБС "Университетская библиотека Online" http://biblioclub.ru/	
6.2.3	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте https://umczdt.ru/books/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11	
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08	
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009	
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрено	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 3.22 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (интерактивная панель), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 3.17 для проведения лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС)
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 3.24, 4.15
5	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной	Организация учебной деятельности обучающегося

деятельности	
Лекция	На лекциях обучающиеся получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Слушая лекции, надо отвлечься при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые обучающиеся просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае обучающийся механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и рекомендованную дополнительную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Функция обучающегося – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие неизвестного для себя знания. Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации
Лабораторное занятие	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;

	- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину.
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора. Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал дисциплины, предусмотренный учебным планом, для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Института, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. С учетом действующего в Институте Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Математическое моделирование систем и процессов» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
5 семестр				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Моделирование систем и процессов	ОПК-1.5, ОПК-1.6	Защита лабораторных работ (устно), конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии)
2	Текущий контроль	Раздел 2. Транспортные задачи	ОПК-1.5, ОПК-1.6	Защита лабораторных работ (устно), конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии)
3	Текущий контроль	Раздел 3. Построение математических моделей процессов и систем по результатам наблюдений	ОПК-1.5, ОПК-1.6	Защита лабораторных работ (устно), конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии)
4	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Моделирование систем и процессов Раздел 2. Транспортные задачи Раздел 3. Построение математических моделей процессов и систем по результатам наблюдений	ОПК-1.5, ОПК-1.6	Экзамен (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
Курс 3, сессия зимняя				
1	Текущий контроль	Раздел 1. Моделирование систем и процессов Раздел 2. Транспортные задачи Раздел 3. Построение математических моделей процессов и систем по результатам наблюдений	ОПК-1.5, ОПК-1.6	Защита лабораторных работ (устно), конспект (письменно), контрольная работа (письменно)
2	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Моделирование систем и процессов. Раздел 2. Транспортные задачи. Раздел 3. Построение математических моделей процессов и систем по результатам наблюдений	ОПК-1.5, ОПК-1.6	Экзамен (собеседование), зачет – тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

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, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
3	Тестирование (компьютерные технологии)	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
4	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и типовое (ые) практическое (ие) задание (я) к экзамену (образец экзаменационного билета)
6	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий.	Фонд тестовых заданий

		Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	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»	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

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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
«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Тестирование – текущий контроль:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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

«неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Защита лабораторных работ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

3. 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

3.1 Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Задания для выполнения лабораторных работ и примерные перечни вопросов для их защиты выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, предусмотренная рабочей программой дисциплины.

Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 Теория вероятностей

Задача 1. В парке приема 10 путей, вероятность занятости каждого из них прибывающими поездами 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент в парке занято составами шесть путей.

Решение

Вероятность занятости каждого пути поездом постоянна p=0,7, а вероятность того, что путь не занят, q=1–0,7=0,3, тоже постоянна. В результате: P10 (6)=10!/(6!(10-6)!)$0,7^6 0,3^4$=0,2.

Исходные данные для решения первой задачи самостоятельно представлены в табл. 1.1

Таблица 1.1

Исходные данные (по вариантам)

Вариант	Количество путей в парке	P	Количество занятых путей в парке
1	6	0,6	3
2	7	0,7	4
3	8	0,9	5
4	9	0,7	6
5	5	0,3	3
6	10	0,4	8
7	11	0,5	9
8	16	0,2	10
9	14	0,3	10
10	15	0,1	9
11	2	0,6	1
12	3	0,6	1
13	6	0,7	3
14	4	0,8	3
15	8	0,9	5
16	9	0,5	6
17	6	0,6	2
18	12	0,7	6
19	7	0,4	3

20	14	0,4	10
21	15	0,4	9
22	14	0,5	10
23	13	0,6	11
24	11	0,4	6
25	17	0,5	10

Задача 2. На участке, на графике движения поездов проложено 100 ниток грузовых поездов. Из них в расформирование прибывает 55 поездов. Определить вероятность прибытия двух поездов в расформирование по двум соседним ниткам.

Задача 3. На станцию с тремя пунктами местной работы прибывает группа вагонов на один из них. Вероятность того, что вагоны предназначены для первого пункта P_1=0,5, а для второго P_1=0,2. Определить вероятность того, что эти вагоны предназначены для третьего пункта.

Контрольные вопросы

1. Что в перевозочном процессе может быть примером случайных событий?
2. Что называется вероятностью случайного события?
3. Перечислите все свойства вероятностей

3.2 Темы конспектов

Темы конспектов выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены темы конспектов, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Темы конспектов

1. Моделирование. Основные понятия и определения.
2. Классификация моделей.
3. Условия применимости моделирования. Недостатки метода.
4. Случайные события и величины.
5. Законы распределения.
6. Основные этапы математического моделирования.
7. Предмет, задача и основные понятия математического программирования.
8. Классификация задач математического программирования.
9. Постановка задачи коммивояжера.
10. Алгоритм приведения матрицы расходов в задаче коммивояжера.
11. Предмет и область применения имитационного моделирования.
12. Линейное программирование. Формы записи.
13. Симплекс-метод. Особенности расчета.
14. Графический метод решения задач линейного программирования.
15. Распределительная задача линейного программирования.
16. Транспортная задача. Отыскание опорного плана.
17. Методы решения транспортной задачи.
18. Динамическое программирование.
19. Сетевое планирование и управление.
20. Определение временных оценок.
21. Правила построения и параметры сетевого графика.
22. Расчет параметров.

23. Линейная диаграмма.
24. Входящие потоки требований.
25. Выходящие потоки требований.
26. Время обслуживания.
27. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания.
28. Управление запасами.
29. Виды спроса.
30. Графическое изображение результатов наблюдений.
31. Обработка результатов наблюдений.
32. Методы определения параметров эмпирической формулы.

3.3 Типовое задание для выполнения контрольной работы

Варианты заданий для выполнения контрольной работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения контрольной работы по темам дисциплины, предусмотренными рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта задания для выполнения контрольной работы

ЗАДАЧА № 1. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ СИМПЛЕКС-МЕТОДОМ

Исходные данные для решения задачи представлены в Приложении методических указаний для выполнения контрольной работы. На станции необходимо выгрузить маршрут однородного груза из определенного количества вагонов.

Каждый из трех грузовых фронтов может вместить определенное количество вагонов.

Подает, расставляет, собирает и убирает вагоны один локомотив, который работает несколько часов в сутки. Затраты локомотиво-часов маневровой работы различны для каждого грузового фронта и отнесены на один вагон. За выгрузку вагонов станция взимает с клиентов определенную плату, однако доход от выгрузки одного вагона на грузовых фронтах не одинаков. Необходимо распределить вагоны по грузовым фронтам так, чтобы обеспечить максимальную выгрузку за сутки и максимальный доход

3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.5 Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях	Основные понятия теории моделирования. Классификация математических моделей. Подходы к моделированию	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Этапы моделирования. Требования к математическим моделям. Формализация и алгоритмизация процессов. Случайные величины	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Сетевые модели. Сетевое планирование	Знание	1 – ОТЗ

	и управление. Линейное программирование		1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Транспортная задача	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Транспортная задача. Численные методы	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Транспортная задача. Задачи поиска оптимальных решений	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Применение пакетов прикладных программ. Обработка данных методом Исикавы, Паретто, Z-графиком. Решение задач о назначениях	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.6 Использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности	Основные понятия теории моделирования. Классификация математических моделей. Подходы к моделированию	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Этапы моделирования. Требования к математическим моделям. Формализация и алгоритмизация процессов. Случайные величины	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Сетевые модели. Сетевое планирование и управление. Линейное программирование	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Транспортная задача	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
	Транспортная задача. Численные методы	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Транспортная задача. Задачи поиска оптимальных решений	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Применение пакетов прикладных программ. Обработка данных методом	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

	Исикавы, Паретто, Z-графиком. Решение задач о назначениях	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Итого	45 – ОТЗ 45 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС 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

1. Первые математические модели были созданы:
<:.....:>

2. Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой — это
<:.....:>

3. Модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы — это
<:.....:>

4. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?
<:.....:>

5. Дайте определение «Вербальное моделирование»?
1 Моделирование на основе использования разговорного языка
2 Моделирование на макетах
3 Моделирование на схемах

6. Какое существует моделирование?
1 Физическое, информационное, логико-математическое
2 Только геометрическое
3 Только вербальное

7. Что необходимо знать для решения задач массового обслуживания?
1 Характер входящего потока требований, дисциплину обслуживания, тип системы массового обслуживания
2 Характер входящего потока требований, тип системы массового обслуживания, закон распределения продолжительности обслуживания, число обслуживающих устройств, их продолжительность
3 Характер входящего потока требований, дисциплину обслуживания, тип системы массового обслуживания, закон распределения продолжительности обслуживания, число обслуживающих устройств, их продолжительность

8. Что необходимо при составлении опорного плана методом северо-западного угла?
1 Закончить распределение с верхнего левого угла
2 Найти минимальное значение
3 Начать распределение с верхнего левого угла

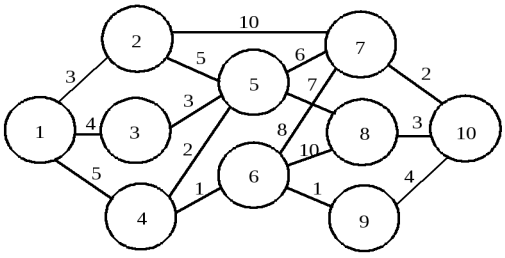
9. Замкнутый «контур» (цикл) в сетевой модели:
1 повышает эффективность сети
2 снижает эффективность сети
3 не влияет на сеть
4 разрушает сеть

10. В случае увеличения дисперсий оценок работ, лежащих на критическом пути, но при неизменном соотношении расчетного и директивного сроков вероятность наступления завершающего события в заданный срок:
<:.....:>

11. Задачи конечномерной оптимизации делятся на ...
<:.....:>

12. Если ограничение исходной задачи линейного программирования на нахождение максимального значения имеет вид, то какой будет соответствующая переменная двойственной задачи?
<:.....:>

13. Дана сеть дорог, для которой указаны следующие расстояния между пунктами:



Сколько составит кратчайшее расстояние из пункта 6 в пункт 10?

<:.....:>

14. На что могут быть направлены бизнес-процессы?

1 на финансовый менеджмент;
2 на создание добавленной ценности;
3 на определение эффективности конкретной разновидности бизнеса.

15. В управлении качеством впервые применил стандартизацию и унификацию:
а) Форд; б) Исикава; в) Кросби.

16 Дополните: «Если в прямой задаче целевая функция минимизируется, то знак функциональных ограничений»?
<:.....:>

17. Установите соответствие:

показательная функция	y=a0 + a1x + a2x2

уравнение параболы	y=a0 + ebx , b<0
уравнение гиперболы	y=a0 +

18 Установите последовательность. К первому этапу моделирования относятся:

1) Верификация модели; 2) Постановка экономической проблемы и её качественный анализ; 3) Выполнение формализованного описания; 4) Подготовка исходной информации

1-2-3-4

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену
(для оценки знаний)

1. Моделирование. Основные понятия и определения.
2. Классификация моделей.
3. Условия применимости моделирования. Недостатки метода.
4. Случайные события и величины.
5. Законы распределения.
6. Основные этапы математического моделирования.
7. Предмет, задача и основные понятия математического программирования.
8. Классификация задач математического программирования.
9. Постановка задачи коммивояжера.
10. Алгоритм приведения матрицы расходов в задаче коммивояжера.
11. Предмет и область применения имитационного моделирования.
12. Линейное программирование. Формы записи.
13. Симплекс-метод. Особенности расчета.
14. Графический метод решения задач линейного программирования.
15. Распределительная задача линейного программирования.
16. Транспортная задача. Отыскание опорного плана.
17. Методы решения транспортной задачи.
18. Динамическое программирование.
19. Сетевое планирование и управление.
20. Определение временных оценок.
21. Правила построения и параметры сетевого графика.
22. Расчет параметров.
23. Линейная диаграмма.
24. Входящие потоки требований.
25. Выходящие потоки требований.
26. Время обслуживания.
27. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания.
28. Управление запасами.
29. Виды спроса.
30. Графическое изображение результатов наблюдений.
31. Обработка результатов наблюдений.
32. Методы определения параметров эмпирической формулы.

3.6 Типовое (ые) практическое (ие) задание (я) к экзамену
(для оценки умений, навыков и опыта деятельности)

Распределение практических заданий к экзамену находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к экзамену

не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового (ых) практического (их) задания (й) к экзамену.

Образец типового (ых) практического (их) задания (й) к экзамену

Решить задачу линейного программирования симплексным методом

$$F = 2x_1 + 2x_2 \to max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq -1 \\ x_1 + 2x_2 \leq -3 \\ 3x_1 + 2x_2 \geq -2 \\ x_i \geq 0 \end{cases}$$

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 оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

Для организации и проведения промежуточной аттестации 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 и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; практическое задание: для оценки умений,

навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

ЗабИЖТ ИрГУПС 20__/20__ уч. год	**Экзаменационный билет № 1** по дисциплине «Математическое моделирование систем и процессов» семестр 5 /курс 3 сессия зимняя	УТВЕРЖДАЮ Заведующий кафедрой «УПП» ЗабИЖТ _____
1. Моделирование. Основные понятия и определения		
2. Методы определения параметров эмпирической формулы		
3. Задача 1. Решить задачу линейного программирования симплексным методом		
$$F = 2x_1 + 2x_2 \to max$$ $$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq -1 \\ x_1 + 2x_2 \leq -3 \\ 3x_1 + 2x_2 \geq -2 \\ x_i \geq 0 \end{cases}$$		
Составил: Комисарчук Г.С.		