МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.04 «Математические модели в логистике»

Код и направление подготовки (специальность)	01.04.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	Прикладная математика и информатика
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Прикладная математика и информатика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Прикладная математика и информатика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2025

Б1.О.02.04 «Математические модели в логистике»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **01.04.02 Прикладная математика и информатика**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 13 от 10.01.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат физико-математических наук	Е.Ю Арланова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	В.П. Радченко, доктор физико-математических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	В.П. Радченко, доктор физико-математических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 8
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 Знает основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Знать основные разделы и базовые идеи и методы математических моделей в логистике (методы сетевого планирования и управления, определение оптимальной емкости склада, нахождение кратчайшего пути, максимального потока в сети)
			Знать основные разделы и базовые идеи и методы математических моделей в логистике (методы сетевого планирования и управления, определение оптимальной емкости склада, нахождение кратчайшего пути, максимального потока в сети)
			Знать основные разделы и базовые идеи и методы математических моделей в логистике (методы сетевого планирования и управления, определение оптимальной емкости склада, нахождение кратчайшего пути, максимального потока в сети)
			Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики
			Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики;
			Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики;
			Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики
		ОПК-1.4 Владеет методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук
			Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук
			Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук
			Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук

	ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей, основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности
			Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности;
			Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности;
			Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности
			Знать основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей;
			Знать основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей;
		ОПК-3.2 Умеет применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования
			Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования
			Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования
			Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования
		ОПК-3.4 Владеет навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов
			Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов

			Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов
			Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов
			Владеть определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе
			Владеть определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.2 Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач
			Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач
			Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач
			Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ОПК-1		Высокоточные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; Методы возмущений в математическом моделировании; Современные компьютерные технологии; Теория оптимального управления	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Математическая концепция современного естествознания; Методы и модели системного анализа; Непрерывные и дискретные математические модели; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: научно-исследовательская работа (рассредоточенная); Современные компьютерные технологии; Современные приближенные аналитические методы решения краевых задач; Современные проблемы вычислительной и линейной алгебры; Функционально-логические языки программирования
ОПК-3			Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Методы и модели системного анализа; Непрерывные и дискретные математические модели; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: научно-исследовательская работа (рассредоточенная)
ОПК-4		Высокоточные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; Методы возмущений в математическом моделировании; Современные компьютерные технологии	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: научно-исследовательская работа (рассредоточенная); Современные компьютерные технологии; Функционально-логические языки программирования

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лабораторные работы	16	16
Лекции	16	16

Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	63	63
подготовка к лабораторным работам	28	28
составление конспектов	35	35
Контроль	45	45
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Общая характеристика логистики, ее основные задачи и функции	2	0	0	6	8
2	Производственная логистика	4	6	0	19	29
3	Логистика складирования и управления запасами	4	6	0	18	28
4	Транспортная логистика	6	4	0	20	30
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	45
	Итого	16	16	0	63	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Общая характеристика логистики, ее основные задачи и функции	История возникновения и основные понятия логистики	Исторические предпосылки и этапы развития логистики. Логистический подход к проблемам управления потоковыми процессами. Понятие логистической системы. Материальный поток, его измерение. Классификация материальных потоков. Логистическая цепь и логистические звенья	2

2	Производственная логистика	Системы управления материальными потоками	Предмет производственной логистики. Толкающие и тянущие системы управления материальными потоками их достоинства и недостатки. Количественная и качественная гибкость производственных систем	2
3	Производственная логистика	Сетевые модели в логистике	Основные понятия о сетевых моделях. Сетевые графики в экономике. Определение временных параметров сетевого графика. Расчет критического пути. Распределение ограниченных ресурсов при построении сетевого графика. Последовательный и параллельный метод. Учет стоимостных факторов при реализации сетевого графика. Обоснование привлекательности проекта по выпуску продукции	2
4	Логистика складирования и управления запасами	Основные понятия складской логистики	Склад как звено логистической цепи. Виды складской деятельности. Определение оптимального количества складов в зоне обслуживания. Методы определения места расположения склада на обслуживаемой территории	2
5	Логистика складирования и управления запасами	Логистика складирования и управления запасами	Складские запасы и емкость склада. Обработка статистических данных по складским запасам. Определение складских запасов. Логистические центры. Состав типичного регионального центра. Логистические центры в России. Интегрирование России в мировую логистическую сеть	2
6	Транспортная логистика	Основные определения транспортной логистики	Задачи транспортной логистики. Логистический подход к организации транспортного процесса. Выбор транспортных средств с учетом логистики. Экспертные оценки факторов, влияющих на выбор вида транспорта	2
7	Транспортная логистика	Нахождение кратчайшего пути	Алгоритм нахождения кратчайшего пути. Нахождение общей медианы графа. Расчет надежности транспортных сетей	2
8	Транспортная логистика	Разрез на сети	Разрез на сети. Теорема Форда – Фалкерсона. Алгоритм решения задачи о максимальном потоке	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Производственная логистика	Сетевые модели в логистике	Планирование работы производственной системы. Расчет временных характеристик. Построение сетевого графика. Распределение ограниченных ресурсов.	2
2	Производственная логистика	Сетевые модели в логистике	Сжатие сетевого графика за счет интенсивности работ. Обоснование привлекательности проекта по выпуску продукции.	2
3	Производственная логистика	Сетевые модели в логистике	Сжатие сетевого графика за счет интенсивности работ. Обоснование привлекательности проекта по выпуску продукции (продолжение)	2
4	Логистика складирования и управления запасами	Складская логистика	Применение вероятностно – статистических методов для определения емкости склада с использованием пакета Excel«Пакет анализа»	2
5	Логистика складирования и управления запасами	Складская логистика	Применение вероятностно – статистических методов для определения емкости склада с использованием пакета Excel«Пакет анализа»(продолжение)	2
6	Логистика складирования и управления запасами	Складская логистика	Решение задачи определения вместимости контейнерного терминала с использованием модели «гибели и рождения»	2
7	Транспортная логистика	Нахождение максимального потока	Исследование сетевого графика в транспортной задаче с помощью программы Форда-Фалкерсона. Нахождение максимального потока	2
8	Транспортная логистика	Нахождение кратчайшего пути	Определение кратчайшего расстояния. Расчет надежности транспортных сетей	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов

1 семестр			
Общая характеристика логистики, ее основные задачи и функции	составление конспектов	Изучение факторов, определяющих развитие логистики как экономической науки. Научная база логистики и методология.	6
Производственная логистика	составление конспектов	Анализ производственных логистических системMRPи Канбан. Рассмотрение вопросов их использования в международной и отечественной практике. Кибернетический подход к решению задачи формирования оптимальной производственной программы. Определение временных параметров заданной сетевой модели, нахождение критического пути и резервов времени. Построение линейного графика выполнения работ. Исследование организационно – экономической устойчивости предприятия. Интегральная оценка устойчивости. Моделирование динамики изменения интегрального показателя устойчивости в рыночных условиях.	9
Производственная логистика	подготовка к лабораторным работам	Планирование работы производственной системы. Расчет временных характеристик. Построение сетевого графика. Распределение ограниченных ресурсов. Сжатие сетевого графика за счет интенсивности работ. Обоснование привлекательности проекта по выпуску продукции.	10

Логистика складирования и управления запасами	составление конспектов	Изучение элементов теории нечетких множеств. Использование теории нечетких множеств для обоснования оптимального места расположения складов, терминалов, логистических центров. Применение теории массового обслуживания к использованию функционирования склада. Проверка физической реализуемости данного комплекса работ, исходя из запасов ресурсов и используя последовательный метод распределения ресурсов. Обоснование привлекательности для инвестора предлагаемого проекта по выпуску продукции. Определение страхового запаса, оптимальной емкости склада и его основных параметров, используя вероятностно-статистический метод. Определение оптимальной емкости контейнерного терминала с использованием теории массового обслуживания при заданной доверительной вероятности. Выбор между организацией собственного склада и использованием услуг наемного. Решение задачи определения максимального потока в сети. Приложение задачи о максимальном потоке к решению транспортной задачи по критерию времени.	10
Логистика складирования и управления запасами	подготовка к лабораторным работам	Применение вероятностно – статистических методов для определения емкости склада с использованием пакета Excel«Пакет анализа». Решение задачи определения вместимости контейнерного терминала с использованием модели «гибели и рождения»	8

Транспортная логистика	составление конспектов	Использование логистического подхода к управлению автотранспортным предприятием. Расчет коэффициента выпуска и коэффициента технической готовности автомобиля. Определение годового пробега и провозных возможностей автомобиля. Исследование процесса функционирования группы автомобилей. Использование метода динамики среднего для определения средних численностей состояний группы автомобилей. Анализ информационной базы прогнозирования транспортных услуг. Управление рисками и таможенные аспекты логистики. Решение задачи нахождения кратчайшего пути. Нахождение общей медианы графа. Расчет надежности сетей, используя алгоритм Форда-Фалкерсона. Принципы построения информационных систем в логистике. Использование открытых информационных технологий в логистических информационных системах	10
Транспортная логистика	подготовка к лабораторным работам	Исследование сетевого графика в транспортной задаче с помощью программы Форда-Фалкерсона. Нахождение максимального потока. Определение кратчайшего расстояния. Расчет надежности транспортных сетей	10
		Итого за семестр:	**63**
		Итого:	**63**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Лубенцова, В.С. Математическое моделирование прикладных задач логистики : учеб.пособие / В. С. Лубенцова; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2012.- 199 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
2	Волгин, В.В. Логистика склада[Электронный ресурс] : Логистика приемки и отгрузки товаров.Логистика хранения товаров / В. В. Волгин .- Электрон.дан.и прогр..- М., Равновесие, 2008.- 1 с.	Книжный фонд

3	Кристофер, М. Логистика и управление цепочками поставок. Как сократить затраты и улучшить обслуживание потребителей [Текст] / пер. с англ. В. И. Кузин.- Санкт-Петербург, Питер, 2004.- 315 с.	Книжный фонд
4	Николайчук, В.Е. Транспортно-складская логистика : учеб. пособие / В. Е. Николайчук .- 2-е изд..- М., Дашков и К, 2007.- 451 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
5	Методические указания по дисциплине «Математические модели в логистике» : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Прикладная математика и информатика; сост. В. С. Лубенцова.- Самара, 2014.- 48 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1415	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	LibreOffice	Apache Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
4	Astra Linux	Русбитех-Астра (Отечественный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Учебники, задачники, справочники, пособия и по математике (Тексты)	http://www.alleng.ru/edu/math9.htm	Ресурсы открытого доступа

4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
6	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	http://window.edu.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук)), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации

Практические занятия

Не реализуются

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория № 510, оснащенная следующим оборудованием: 10 компьютеров-моноблоков Lenovo IdeaCentre AIO 510-22ISH (Intel® Core™ i5-6400T CPU@ 2.20 ГГц, HDD 1 Тб, RAM 8 Гб, клавиатура, мышь), мультимедийный комплекс: интерактивная доска SmartBoard SB480, проектор Panasonic PT-TX312E, учебная мебель: столы, стулья

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание,

анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.04 «Математические модели в логистике»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.04 «Математические модели в логистике»

Код и направление подготовки (специальность)	01.04.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	Прикладная математика и информатика
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Прикладная математика и информатика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Прикладная математика и информатика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 Знает основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Знать основные разделы и базовые идеи и методы математических моделей в логистике (методы сетевого планирования и управления, определение оптимальной емкости склада, нахождение кратчайшего пути, максимального потока в сети)
			Знать основные разделы и базовые идеи и методы математических моделей в логистике (методы сетевого планирования и управления, определение оптимальной емкости склада, нахождение кратчайшего пути, максимального потока в сети)
			Знать основные разделы и базовые идеи и методы математических моделей в логистике (методы сетевого планирования и управления, определение оптимальной емкости склада, нахождение кратчайшего пути, максимального потока в сети)
			Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики
			Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики;
			Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики;
			Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики
		ОПК-1.4 Владеет методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук
			Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук
			Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук
			Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук

	ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей, основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности
			Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности;
			Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности;
			Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности
			Знать основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей;
			Знать основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей;
		ОПК-3.2 Умеет применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования
			Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования
			Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования
			Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования
		ОПК-3.4 Владеет навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов
			Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов

			Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов
			Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов
			Владеть определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе
			Владеть определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.2 Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач
			Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач
			Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач
			Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Общая характеристика логистики, ее основные задачи и функции				
ОПК-1.1 Знает основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	**Знать** основные разделы и базовые идеи и методы математических моделей в логистике (методы сетевого планирования и управления, определение оптимальной емкости склада, нахождение кратчайшего пути, максимального потока в сети)			

	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
ОПК-1.4 Владеет методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	**Владеть** методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-3.1 Знает базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей, основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей	**Знать** базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да

ОПК-3.2 Умеет применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	**Уметь** применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ОПК-3.4 Владеет навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	**Владеть** методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Владеть определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да

ОПК-4.2 Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	**Уметь** применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
		Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач	Вопросы к экзамену	Нет	Да
Производственная логистика				
ОПК-1.1 Знает основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	**Знать** основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные разделы и базовые идеи и методы математических моделей в логистике (методы сетевого планирования и управления, определение оптимальной емкости склада, нахождение кратчайшего пути, максимального потока в сети)			
ОПК-1.4 Владеет методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	**Владеть** методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да

ОПК-3.1 Знает базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей, основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей	**Знать** основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
ОПК-3.2 Умеет применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	**Уметь** применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
ОПК-3.4 Владеет навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	**Владеть** методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да

	Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе	Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе	Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
ОПК-4.2 Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	**Уметь** применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач	Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
Логистика складирования и управления запасами				
ОПК-1.1 Знает основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	**Знать** основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные разделы и базовые идеи и методы математических моделей в логистике (методы сетевого планирования и управления, определение оптимальной емкости склада, нахождение кратчайшего пути, максимального потока в сети)			

ОПК-1.4 Владеет методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	**Владеть** методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
ОПК-3.1 Знает базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей, основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей	**Знать** базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
ОПК-3.2 Умеет применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	**Уметь** применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да

	Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
ОПК-3.4 Владеет навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	**Владеть** методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе	Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
ОПК-4.2 Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	**Уметь** применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач	Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
Транспортная логистика				
ОПК-1.1 Знает основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	**Знать** основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да

	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные разделы и базовые идеи и методы математических моделей в логистике (методы сетевого планирования и управления, определение оптимальной емкости склада, нахождение кратчайшего пути, максимального потока в сети)			
ОПК-1.4 Владеет методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	**Владеть** методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
		Отчет к лабораторной работе	Да	Нет
		Отчет к лабораторной работе	Да	Нет
ОПК-3.1 Знает базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей, основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей	**Знать** базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей;	Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
		Устный опрос, вопросы к экзамену	Да	Да
ОПК-3.2 Умеет применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	**Уметь** применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Отчет к лабораторной работе	Да	Нет
		Отчет к лабораторной работе	Да	Нет

	Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Уметь применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
ОПК-3.4 Владеет навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	**Владеть** методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе	Отчет к лабораторной работе	Да	Нет
	Владеть методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов	Отчет к лабораторной работе	Да	Нет
		Отчет к лабораторной работе	Да	Нет
	Владеть определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе	Отчет к лабораторной работе	Да	Нет
ОПК-4.2 Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	**Уметь** применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач	Отчет к лабораторной работе	Да	Да
		Отчет к лабораторной работе	Да	Да
		Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да
	Уметь применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач	Отчет к лабораторной работе, вопросы к экзамену	Да	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Текущий контроль проводится в форме устного опроса и проверки отчетов по лабораторным работам.

Самостоятельное изучение тем раздела

Организация самостоятельной работы по освоению содержания курса включает в себя такие виды работ как самостоятельное изучение текстов лекций, учебников из списка основной и дополнительной рекомендуемой литературы, использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и пр. Имеет смысл ознакомиться с раскрытием содержания каждой лекции по нескольким рекомендованным источникам для сопоставления точек зрения различных авторов с различных методологических позиций, а для более углубленного изучения воспользоваться дополнительной литературой. Целесообразно также составление индивидуального терминологического словаря (глоссария) по теме вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, и словаря новых понятий, с которыми обучающийся впервые сталкивается в своей образовательной практике.

Оформление отчётов по лабораторным работам

В течении лабораторного занятия обучающемуся необходимо выполнить индивидуальные задания, выданные преподавателем, а затем оформить выполнение работы в виде отчёта в соответствии с нижеизложенными *указаниями по оформлению отчётов.*

1. Отчеты по лабораторным работам готовятся в электронном виде.
2. Отчет должен включать титульный лист и результаты выполнения лабораторных работ за весь семестр.
3. В отчете по каждой лабораторной работе указываются:
   - формулировка задания;
   - решение задачи;
   - результат решения в соответствии с индивидуальным вариантом.
4. Отчеты по всем лабораторным работам сдаются преподавателю в начале каждого следующего лабораторного занятия.

Защита лабораторных работ осуществляется демонстрацией выполненных работ, ответами на контрольные вопросы и отчётами по лабораторным работам. Защита лабораторных работ осуществляется обучающимся по мере выполнения лабораторных работ и относится к самостоятельной работе обучающегося под руководством преподавателя.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

Вопросы к экзамену

1. Факторы, определившие развитие логистики как экономической науки.
2. Основные объекты изучения логистики.
3. Логистический подход к проблемам управления потоковыми процессами.
4. Понятие логистической системы.
5. Виды логистических систем.
6. Материальный поток, его измерение.
7. Классификация материальных потоков.
8. Научная база логистики и методология.
9. Предмет и цели производственной логистики.
10. Толкающие и тянущие системы управления материальными потоками, их достоинства и недостатки.
11. Количественная и качественная гибкость производственных систем.
12. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Методы решения.
13. Методы определения экспертных оценок.
14. Методы сетевого планирования и управления.
15. Сетевые графики. Основные понятия и определения.
16. Расчет временных параметров сетевого графика и нахождение критического пути.

17. Распределение ограниченных ресурсов при построении сетевого графика.
18. Учет стоимостных факторов при реализации сетевого графика.
19. Определение оптимального количества складов в зоне обслуживания.
20. Методы определения места расположения склада на обслуживаемой территории.
21. Складские запасы и ёмкость склада.
22. Основные параметры грузопотоков склада.
23. Вероятностно-статистический метод определения ёмкости склада.
24. Определение вместимости контейнерного терминала с использованием модели «гибели и рождения».
25. Выбор между организацией собственного склада и использованием услуг наемного.
26. Логистические центры. Состав типичного регионального центра.
27. Логистические центры в России. Интеграция России в мировую логистическую сеть.
28. Сущность и задачи транспортной логистики.
29. Логистический подход к организации транспортного процесса.
30. Выбор транспортных средств с учётом логистики.
31. Потоки на сетях. Постановка задачи о максимальном потоке.
32. Разрез на сети. Теорема Форда-Фалкерсона.
33. Алгоритм решения задачи о максимальном потоке.
34. Приложение алгоритма о максимальном потоке к решению транспортной задачи по критерию времени.
35. Задача нахождения кратчайшего пути. Решение задачи методом Форда-Фалкерсона.
36. Нахождение общей медианы графа.
37. Расчёт надёжности сетей.
38. Информационный логистический поток.
39. Информационные логистические системы, их классификация.
40. Принципы построения информационных систем в логистике.
41. Использование открытых информационных технологий в логистических информационных системах.

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Прикладная математика и информатика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Математические модели в логистике»

1. Логистический подход к проблемам управления потоковыми процессами.
2. Приложение алгоритма о максимальном потоке к решению транспортной задачи по критерию времени.

Для направления 01.04.02. Прикладная математика и информатика
Семестр 1

Составитель:
_____ Арланова Е.Ю.
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ Радченко В.П.
«____» _____ 20__ года

Тесты по компетенциям

Дисциплина Б1.О.02.04 «Математические модели в логистике»
(шифр и наименование дисциплины)

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Профиль Прикладная математика и информатика
(наименование профиля/специализации)

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Наименование темы в РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td colspan="5">ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.
Что понимается под материальным потоком в логистике?
а) Транспортное средство, осуществляющее перевозку груза
б) Грузы, товары, рассматриваемые в процессе приложения к ним логистических операций и отнесенные к временному интервалу
в) Денежные средства, необходимые для закупки сырья
г) Информация о перемещении товара в электронном виде</td><td>Б</td><td>История возникновения и основные понятия логистики</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между видом логистической системы и её характеристикой:
<table><tr><th>Термин</th><th>Характеристика</th></tr><tr><td>А) Макрологистическая система
Б) Микрологистическая система</td><td>1) Создается на уровне отдельного предприятия, является подсистемой более крупной системы
2) Формируется на уровне государства или межгосударственных связей, решает экологические и социальные задачи</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
<table><tr><th>А</th><th>Б</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><th>А</th><th>Б</th></tr><tr><td>2</td><td>1</td></tr></table></td><td>История возникновения и основные понятия логистики</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.
Какая система организации производства предполагает, что детали и полуфабрикаты подаются на последующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости, а центральная система управления не устанавливает текущих производственных заданий для каждого звена?
а) Толкающая система (MRP)
б) Система с прямыми связями
в) Тянущая система («Канбан»)
г) Система «Точно в срок» (JIT) без участия персонала</td><td>В</td><td>Системы управления материальными потоками</td><td>1</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.
Что представляет собой сетевой график?
а) График движения транспортных средств
б) Ориентированный ациклический граф, в котором дуги соответствуют работам, а вершины — событи-</td><td>Б</td><td>Сетевые модели в логистике</td><td>1</td></tr>
</table>

	ям в) График загрузки производственного оборудования г) Диаграмма распределения складских запасов			
5.	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа. Какие условия необходимо выполнить, чтобы работа в сетевом графике считалась критической? а) Ранний срок начала работы равен позднему сроку её начала б) Работа имеет наибольший полный резерв времени в) Ранний срок окончания работы равен позднему сроку её окончания г) События, между которыми выполняется работа, имеют нулевые резервы	А, Г	Сетевые модели в логистике	1
6.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как называется метод определения места расположения склада, основанный на вычислении центра тяжести системы распределения? а) Метод полного перебора б) Метод пробной точки в) Метод определения центра тяжести грузовых потоков г) Эвристический метод	В	Основные понятия складской логистики	1
7.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что понимается под пропускной способностью ребра (дуги) в транспортной сети (в теории потоков)? а) Фактическое количество груза, проходящее по ребру за единицу времени б) Максимальное количество вещества, которое может пропустить ребро за единицу времени в) Длина ребра в километрах г) Стоимость перевозки единицы груза по данному ребру	Б	Разрез на сети	1
8.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Ребро сети, по которому поток достиг максимально возможной величины (равен пропускной способности), называется _____ ребром	насыщенным	Разрез на сети	1
ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности				
1.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Совокупность сообщений (бумажных и электронных документов), циркулирующих в логистической системе между ней и внешней средой, которая необходима для управления и контроля логистических операций, называется _____ потоком	информационным (логистическим)	История возникновения и основные понятия логистики	1
2.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что такое логистическая функция? а) Отдельная операция по перемещению груза (погрузка, разгрузка) б) Укрупненная группа логистических операций, направленная на реализацию целей логистической системы в) Математическая зависимость между затратами и объемом перевозок г) Документ, регламентирующий работу склада	Б	История возникновения и основные понятия логистики	1
3.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какая система управления материальными потоками на производстве в переводе с японского означает «карточка» и не требует тотальной компьютеризации? а) MRP б) ERP в) Канбан г) OPT	В	Системы управления материальными потоками	1

<table>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.
Как называется работа в сетевом графике, которая не требует затрат ни времени, ни ресурсов, а показывает лишь зависимость между событиями?
а) Реальная работа
б) Простая работа
в) Фиктивная работа (зависимость)
г) Критическая работа</td><td>В</td><td>Сетевые модели в логистике</td><td>1</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.
Как называется полный путь в сетевом графике, имеющий наибольшую продолжительность и определяющий общий срок выполнения всего комплекса работ?
а) Оптимальный путь
б) Критический путь
в) Обходной путь
г) Резервный путь</td><td>Б</td><td>Сетевые модели в логистике</td><td>1</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.
Вероятностный запас грузов на складе, который всегда должен быть из условия надежного снабжения потребителей (минимальное количество грузов), называется _____ запасом.</td><td>страховым</td><td>Логистика складирования и управления запасами</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между типом груза по консистенции и его примером:
<table><tr><th>Термин</th><th>Пример</th></tr><tr><td>А) Навалочные грузы
Б) Наливные грузы
В) Генеральные грузы</td><td>1) Нефть, сжиженный газ
2) Зерно, сахар-сырец, уголь
~~3)~~ Оборудование в контейнерах, техника</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr></table></td><td>Основные определения транспортной логистики</td><td>1</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.
Какие условия должны выполняться для потока на сети?
а) Поток по каждому ребру не может превышать его пропускную способность
б) Сумма входящих потоков в промежуточную вершину должна быть больше суммы исходящих
в) Для любой промежуточной вершины количество поступающего вещества равно количеству вытекающего
г) Поток по ребру всегда должен быть равен его пропускной способности</td><td>А, В</td><td>Разрез на сети</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="5">ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.
Что такое логистическая цепь?
а) Совокупность транспортных средств, задействованных в перевозке
б) Последовательность этапов прохождения материального потока от источника сырья до потребления готовой продукции
в) Иерархия управленческих решений в логистической системе
г) Перечень логистических операций, выполняемых на одном складе</td><td>Б</td><td>История возникновения и основные понятия логистики</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.
Система организации производства, при которой предметы труда поступают на производственный</td><td>толкающей</td><td>Системы управления материальными потоками</td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>участок по команде из центральной системы управления, а материальный поток как бы «выталкивается» получателю, называется _____ системой.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.
Какие из перечисленных операций относятся к логистическим издержкам?
а) Затраты на сырье для производства продукции
б) Погрузочно-разгрузочные операции
в) Расходы на рекламу готовой продукции
г) Хранение груза</td><td>Б, Г</td><td>Системы управления материальными потоками</td><td>1</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.
Что называется критическим путём в сетевом графике?
а) Путь, имеющий наименьшую продолжительность
б) Путь, не имеющий резервов времени и включающий самые напряжённые работы комплекса
в) Любой путь от исходного события до завершающего
г) Путь, состоящий только из фиктивных работ</td><td>Б</td><td>Сетевые модели в логистике</td><td>1</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.
В сетевом графике путь, имеющий наибольшую продолжительность от исходного до завершающего события, называется _____.</td><td>критическим</td><td>Сетевые модели в логистике</td><td>1</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.
Какие из перечисленных задач относятся к задачам транспортной логистики?
а) Оптимизация состава станочного парка для производственных участков
б) Выбор вида транспорта
в) Выбор маршрута транспортировки грузов
г) Определение вместимости контейнерного терминала с использованием модели «гибели и рождения»</td><td>Б, В</td><td>Основные определения транспортной логистики</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между видом транспорта и его характеристикой:
<table><tr><th>Термин</th><th>Характеристика</th></tr><tr><td>А) Автомобильный транспорт
Б) Железнодорожный транспор
В) Морской транспорт</td><td>1) Основной перевозчик в международных перевозках, низкие тарифы, но зависимость от погоды
2) Высокая маневренность, поставка «от дверей до двери», но высокая себестоимость
3) Невысокая себестоимость, перевозки на большие расстояния, но ограниченное количество перевозчиков</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table></td><td>Основные определения транспортной логистики</td><td>1</td></tr>
</table>

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

При проведении экзамена могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр.

Минимальное и максимальное (общее) количество баллов

Вид работы (контрольные точки)		Минимальное количество баллов, необходимое для выставления оценки «Удовлетворительно»	Максимальное количество баллов	Вес, %
1.	Отчет по лабораторной работе 1	3 балла	5 баллов	25
2.	Отчет по лабораторной работе 2	3 балла	5 баллов	25
3.	Отчет по лабораторной работе 3	3 балла	5 баллов	25
4.	Отчет по лабораторной работе 4	3 балла	5 баллов	25
ИТОГО		**12**	**20**	**100**

Критерии оценивания лабораторной работы

Каждая лабораторная работа состоит из нескольких пунктов, которые предстоит выполнить студенту. Баллы за КТ выставляются в зависимости от качества проделанной студентом работы: получение верного результата, понимание проделанной работы, оформление, устный ответ. Максимальное количество баллов за одну КТ по лабораторным работам – 5 баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных компетенций 90% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных компетенций на *75%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных компетенций *55%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных компетенций менее чем *55%* (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося

выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.