

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной работе

_____ А.Е. Рудин

« 30 » июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01

(Индекс дисциплины)

Основы теории массового обслуживания

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **028** Машиноведения

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки: 15.03.02 – Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Лифты и эскалаторы

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	72		72
	Аудиторные занятия	51		8
	Лекции	17		4
	Лабораторные занятия	34		4
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	21		60
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	5		5
	Контрольная работа			5
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		2		2

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная					2							
Очно-заочная												
Заочная				0,5	1,5							

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

На основании учебных планов № 1/1/2, 1/3/335

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области разработки конвейерных линий, выбора количества параллельно работающих рабочих мест.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть задачи, решаемые с помощью теории массового обслуживания.
- Раскрыть принципы составления входных и выходных потоков, алгоритмов решения задач массового обслуживания.
- Показать особенности имитационного моделирования на ЭВМ задач теории массового обслуживания.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-16	умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	второй
Знать: Основные положения теории массового обслуживания применительно к задачам эксплуатации и проектирования лифтов и эскалаторов Уметь: Использовать методы теории массового обслуживания применительно к задачам эксплуатации и проектирования лифтов и эскалаторов Владеть: Навыками использования методов теории массового обслуживания применительно к задачам эксплуатации и проектирования лифтов и эскалаторов		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Материаловедение. Технология конструкционных материалов (ПК-16)
- Сопrotивление материалов (ПК-16)
- Метрология, стандартизация и сертификация (ПК-16)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Некоторые сведения из теории массового обслуживания			
Тема 1. Основные понятия и определения. Потоки событий и их свойства (простейший поток; использование закона Пуассона).	10		8
Тема 2. Потоки с ограниченным воздействием (потоки Пальма, потоки Эрланга). Время обслуживания.	7		7
Тема 3. Математическое моделирование систем массового обслуживания.	7		7
Текущий контроль 1. Опрос	1		
Учебный модуль 2. Использование методов статистического моделирования для решения задач			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
кинематики и динамики узлов машин, задач массового обслуживания			
Тема 4. Методика реализации функций распределения дискретных и непрерывных случайных величин на ЭВМ. Реализация на ЭВМ случайных функций с заданными статистическими характеристиками	10		12
Тема 5. Суть метода статистического моделирования задач на ЭВМ и реализация метода в задачах массового обслуживания транспортных потоков и лифтового хозяйства	32		14
Текущий контроль 2. Опрос	1		
Текущий контроль – контрольная работа			20
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	4		4
ВСЕГО:	72		72

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	2			4	0,5
2	5	2			4	0,5
3	5	3			4	1
4	5	6			4	1
5	5	4			4	1
ВСЕГО:		17				4

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрены.

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Решение задачи о количестве красильных аппаратов на носочно-чулочном производстве (формулировка, входные потоки, выходные потоки, имитационное моделирование). Дискуссия по результатам моделирования	5	4			5	1
5		5	3			5	0,5
5		5	3			5	0,5
5	Решение задачи статистического моделирования на примере механизма транспортирования ткани швейной машины 131 кл. Дискуссия по результатам моделирования	5	6			5	0,5
5		5	6			5	0,5
5		5	5			5	1
ВСЕГО:			34				4

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Опрос	5	1				
2	Опрос	5	1				
2	Контрольная работа					5	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	5	12			4	14
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	5	5			5	26
Выполнение контрольной работы					5	20
Подготовка к зачету	5	4			5	4
ВСЕГО:		21				64

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция-диалог	6		
Лабораторные занятия	Анализ ситуации профессиональной деятельности	6		2
ВСЕГО:		12		2

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций, лабораторных занятий, прохождение текущего контроля	30	4 балла за каждое занятие (8 лек + 17 лаб. занятий в семестре), максимум 100 баллов;
3	Выполнение лабораторных работ, написание отчетов о выполнении лабораторных работ	40	6 баллов за активное участие в опросе для проверки теоретической готовности к решению практических задач (5 лабораторных работ в семестре), максимум 30 баллов; 8 баллов за каждый качественно оформленный и

			представленный в срок отчет, максимум 40 баллов; 6 баллов за защиту отчета по лабораторным работам, максимум 30 баллов.
4	Сдача зачета	40	Ответ на теоретический вопрос (полнота и качество ответа, владение терминологией) – максимум 50 баллов; выполнение практического задания (1 задание) – максимум 50 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 – 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 – 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Климов Г.П. Теория массового обслуживания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климов Г.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 312 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13316>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Самусевич Г.А. Основы теории массового обслуживания [Электронный ресурс]: практикум/ Самусевич Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 44 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68270.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

1. Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Ю. Салмина— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13930.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Основы теории массового обслуживания: метод. указания / сост. Н. В. Рокотов, Л. С. Мазин. – СПб.: ФГБОУ ВО «СПбГУПТД», 2015. – 30 с. – Режим доступа: <http://publish.sutd.ru>.
3. Журавлева Т.Ю. Практикум по дисциплине «Имитационное моделирование» [Электронный ресурс]/ Т.Ю. Журавлева— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 35 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27380.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Основы теории массового обслуживания и имитационное моделирование. Лабораторные работы [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Рокотов Н. В., Бабкина Н. М. — СПб.: СПбГУПТД, 2017.— 30 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201728, по паролю.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю
2. Караулова И. Б. Организация самостоятельной работы обучающихся / И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550, по паролю

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД <http://publish.sutd.ru>.
3. Электронный каталог фундаментальной библиотеки СПбГУПТД <http://library.sutd.ru>.
4. Материалы по продуктам MATLAB & Toolboxes: <http://matlab.exponenta.ru>

5. Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: http://sutd.ru/studentam/extramural_student/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows 10 Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows 10 Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic
2. Office Std 2016 RUS OLP NL Acdmc
3. Учебный комплект программного обеспечения: КОМПАС-3D, ВЕРТИКАЛЬ и приложения

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория, оснащенная компьютером с медиапроектором и проекционным экраном.
2. Компьютерный класс, оснащенный учебными комплектами программного обеспечения (MATLAB, САПР КОМПАС-3D, справочник «Материалы и Сортаменты», САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, САПР SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS) и оборудованный мультимедийным комплексом для демонстрации презентаций.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрено

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают фундаментальные сведения о дисциплине. На лекциях излагаются теоретические основы дисциплины, иллюстрируемые конкретными примерами, раскрывается современный отечественный и зарубежный опыт.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; - конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки, выделять ключевые слова, термины. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами в процессе выполнения машинного эксперимента с помощью разрабатываемого обучающимся под руководством преподавателя программного обеспечения.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с его математической моделью. В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен понять принципы моделирования процессов в теории массового обслуживания применительно к технологическим машинам и оборудованию.</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению лабораторных работ.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине; выполнения контрольной работы (студентами заочной формы обучения); оформления отчетов о выполнении практических заданий и лабораторных работ; а также подготовки к зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и лабораторных занятий, рекомендуемую</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	литературу, получить консультацию у преподавателя.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-16 / второй	Называет предмет, цели и задачи теории массового обслуживания; описывает характеристики случайных процессов, потоков событий, каналов обслуживания применительно к задачам эксплуатации и проектирования лифтов и эскалаторов.	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов)
	Разрабатывает модели массового обслуживания применительно к задачам эксплуатации и проектирования лифтов и эскалаторов	Практическое задание	Практические задания (10 шт.)
	Демонстрирует результаты моделирования лифтов и эскалаторов с применением методов теории массового обслуживания		

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
40 – 100	Зачтено	Обучающийся ответил на вопросы устного собеседования, решил практические задачи, прошел интернет-тестирование, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся не ответил на вопросы устного собеседования, не решил практические задачи, не прошел интернет-тестирование, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.

* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов к зачету	№ темы
-------	--------------------------------	--------

№ п/п	Формулировка вопросов к зачету	№ темы
1	Задачи, решаемые в теории массового обслуживания	1,2
2	Моментные характеристики случайных величин	1,2
3	Основные распределения случайных величин (нормальное, равномерное, белый шум, Пуассона)	4
4	Поток событий и его свойства	1,2
5	Простейшие стационарные потоки без последствия	1,2
6	Потоки с последствием	1,2
7	Нестационарный поток	2
8	Поток с ограниченным последствием (поток Пальма)	2
9	Потоки Эрланга	2
10	Время обслуживания	3
11	Основы имитационного моделирования	3,4
12	Исследование на ЭВМ систем массового обслуживания	3,4
13	Получение на ЭВМ входных потоков	4,5
14	Возможные состояния системы массового обслуживания	5
15	Математическая модель для определения вероятностей состояний системы массового обслуживания	5
16	Анализ результатов моделирования на ЭВМ системы массового обслуживания	5

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрено

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрено

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Анализируется работа фирмы по ремонту лифтового оборудования. В течение суток в фирму обращаются в среднем 15 клиентов. Все мастера ремонтируют технику в среднем 8 часов. Клиент может оставить технику на ремонт независимо от степени занятости фирмы. Владелец фирмы вынужден тратить на содержание каждой единицы техники, ожидающей ремонта в среднем 25 руб. за час, и оплачивать мастерам вынужденный простой – 10 руб. за час. Определить оптимальное количество мастеров, при котором издержки фирмы (по содержанию техники, ожидающей ремонта, и оплате мастерам вынужденного простоя) будут минимальны	Ответ: 13 мастеров

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения *(экзамена, зачета и / или защиты курсовой работы)*

В процессе сдачи зачета студент устно отвечает на контрольный вопрос и решает задачу. Время на подготовку составляет 30 минут. Разрешается использование справочных материалов.