



Лысьвенский филиал  
Кафедра естественнонаучных дисциплин



ТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
Д-р техн. наук

Н.В. Лобов

2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории массового обслуживания»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация  
транспортно-технологических  
машин и комплексов

Направленность (профиль)  
программы бакалавриата

Автомобильный сервис

Квалификация выпускника

бакалавр

Выпускающая кафедра

естественнонаучных дисциплин

Форма обучения

Очная, заочная

Курс: 2

Семестр(ы): 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану (БУП) 3

Часов по рабочему учебному плану (БУП) 108

Виды контроля:

Экзамен: нет Зачёт: 3 Курсовой проект: нет Курсовая работа: нет

**Рабочая программа дисциплины «Основы теории массового обслуживания» разработана на основании:**

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. № 1470;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от 19.12.2013 г.;
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ОПОП по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) Автомобильный сервис, утверждённой 28.04.2016 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утверждённого 28.04.2016 г.;

Разработчик-составитель,  
канд. пед. наук, доц.



Е.Н. Хаматнурова

Рецензент, канд. физ.мат. наук, доц.



И.Т. Мухаметьянов

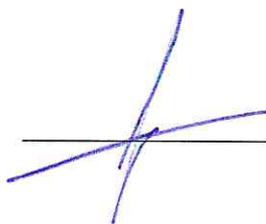
**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Естественных наук «14» сентября 2016 г., протокол № 02.**

Заведующий кафедрой,  
ведущей дисциплину  
канд. физ.-мат. наук, доц.



И.Т. Мухаметьянов

Заместитель заведующего кафедрой  
по направлению  
23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов,  
канд.экон.наук, доц.



А.А. Владыкин

Согласовано

Начальник управления образовательных  
программ, канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

Заместитель директора по УР  
ЛФ ПНИПУ, канд.пед.наук, доц.



Н.Н. Третьякова

## 1. Общие положения

**1.1. Цель учебной дисциплины** – формирование профессиональных знаний и навыков в области управления технической эксплуатацией автомобилей, как характерного примера больших систем, включая анализ рынка и производства, современные методы принятия инженерных и управленческих решений, управления трудовым коллективом, применение математических моделей для анализа реальных систем массового обслуживания.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- *способность выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю (ПК-11).*

### **1.2. Задачи учебной дисциплины:**

- формирование знаний основных методов моделирования деятельности предприятий на основе теории массового обслуживания;
- ознакомление и формирование умений использования новых технологий и средств управления производством и принятия инженерных и управленческих решений в технических, экономических, социальных и других системах;
- овладение программно-целевыми методами анализа и управления производством в системе массового обслуживания.
- формирование умений выполнять анализ факторов, влияющих на управляемую систему массового обслуживания, принятия инженерных и управленческих решений; пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией;
- формирование умений принимать инженерные и управленческие решения массового обслуживания в условиях определенности, риска и неопределенности; способности к работе в малых инженерных группах.

### **1.3. Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:**

- характеристика потока заявок;
- производительность одного и нескольких каналов и эффективность обслуживания;
- организация процессов управления.

### **1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы теории массового обслуживания» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (Б1) Дисциплины (модули) и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-11	способность выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю	«Метрология, стандартизация и сертификация»	«Экономика отрасли и предприятия», «Производственный менеджмент и маркетинг», «Сертификация и лицензирование», «Управление качеством», «Информационные технологии в автомобильном сервисе», «Вычислительная техника и сети в отрасли. Прикладное программирование».

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

### **Знать:**

- основные понятия теории массового обслуживания, способы описания действующих систем;
- основные принципы формирования статистических данных для количественных оценок показателей качества реальных систем;
- применение теории массового обслуживания в управлении производством.

### **Уметь:**

- производить сбор статистической информации и осуществлять математическую обработку данных;
- определять конкретные задачи и последовательность их решения на основе теории массового обслуживания.
- строить математическую модель исследуемого процесса с использованием методов теории массового обслуживания;
- оценивать параметры моделей и получать численные предположения.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-11.

### 2.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-11

Код	Формулировка компетенции
ПК-11	способность выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю

<b>Код</b> <b>ПК-11.</b> <b>Б1.ДВ.04.2</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Готовность к работе в малых инженерных группах. Способность к практическому использованию нормативных документов по вопросам применения методов теории массового обслуживания.
--	--

Требования к компонентному составу части компетенции ПК-11.Б1.ДВ.04.2

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знает:</b> – основные понятия теории массового обслуживания, способы описания действующих систем; – основные принципы формирования статистических данных для количественных оценок показателей качества реальных систем; – применение теории массового обслуживания в управлении производством.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля. Тестирование. Вопросы к зачету.
<b>Умеет:</b> – производить сбор статистической информации и осуществлять математическую обработку данных; – определять конкретные задачи и последовательность их решения на основе теории массового обслуживания. – строить математическую модель исследуемого процесса с использованием методов теории массового обслуживания; – оценивать параметры моделей и получать численные предположения.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям)	Отчеты по практическим занятиям. Вопросы к зачету.

### 3. Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объём дисциплины в зачётных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1, 3.2.

#### 3.1. Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость, всего	
			Аудиторная (контактная) работа				КСР	Итоговые контролы	СР	час.	ЗЕ
			Всего	Л	ПЗ	ЛР					
Мод 1. Основы теории массового обслуживания	Раздел 1. Понятие теории массового обслуживания. Предмет и ее содержание.	Тема 1. Понятие теории массового обслуживания	2	2					2	4	
		Тема 2. Простейший однородный поток событий. Экспоненциальное распределение и его свойства.	2	2					2	6	
	Раздел 2. Обслуживание заявок, канал обслуживания, входящий поток.	Тема 3. Классификация входящих потоков (заявок).	8	2	6				6	14	
		Тема 4. Понятие накопителя и емкости.	2	2			1		6	9	
Мод 2. Математические модели теории массового обслуживания	Раздел 3. Нестационарный пуассоновский поток.	<b>Итого по модулю:</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>1</b>	<b>16</b>	<b>31</b>	<b>0,86</b>	
		Тема 5. Понятие о мгновенной плотности потока.	7	1	6				4	11	
	Раздел 4. Поток Пальма, потоки Эрланга и Марковские случайные процессы.	Тема 6. Структура нестационарного пуассоновского потока.	7	1	6		1		6	13	
		Тема 7. Потоки Пальма (потоки с ограниченным последствием).	5	1	4				6	11	
		Тема 8. Цепи Маркова. Производящие функции.	2	2					4	6	
Тема 9. Разделение входящего потока на потоки обслуживаемых и необслуживаемых заявок.	7	1	6		1		6	13			
<b>Итого по модулю:</b>			<b>28</b>	<b>6</b>	<b>22</b>		<b>2</b>	<b>26</b>	<b>56</b>	<b>1,56</b>	

Мод 3. Практическое применение теории массового обслуживания.	<b>Раздел 5. Применение математических моделей для анализа реальных систем массового обслуживания</b>	Тема 10. Роль статистических данных в формировании количественных оценок показателей качества реальных систем массового обслуживания, переход системы из одного состояния в другое.	6	2	4					6	12	
		Тема 11. Применение теории массового обслуживания в расчетах надежности машин и оборудования при их восстановлении.	2	2				1		6	9	
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>1</b>		<b>12</b>	<b>21</b>	<b>0,98</b>
		<b>Промежуточная аттестация:</b>							<b>Зачет</b>			
		<b>Итого за семестр:</b>			<b>32</b>			<b>4</b>		<b>54</b>	<b>108</b>	<b>3</b>

### 3.2. Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость, всего	
			Аудиторная (контактная) работа			КСР	Итоговые контролы	СР	час.	ЗЕ
			Всего	Л	ПЗ					
Мод 1. Основы теории массового обслуживания	Раздел 1. Понятие теории массового обслуживания. Предмет и ее содержание.	Тема 1. Понятие теории массового обслуживания	0,5	0,5				4	4,5	
		Тема 2. Простейший однородный поток событий. Экспоненциальное распределение и его свойства.	0,5	0,5				8	8,5	
	Раздел 2. Обслуживание заявок, канал обслуживания, входящий поток.	Тема 3. Классификация входящих потоков (заявок).	1		1			10	11	
		Тема 4. Понятие накопителя и емкости.	0,5	0,5			0,5	10	11	
<b>Итого по модулю:</b>			<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>		<b>0,5</b>	<b>32</b>	<b>35</b>	<b>0,97</b>
Мод 2. Математические модели теории массового обслуживания	Раздел 3. Нестационарный пуассоновский поток.	Тема 5. Понятие о мгновенной плотности потока.	1	0,5	0,5				8	9
		Тема 6. Структура нестационарного пуассоновского потока.	0,5		0,5			0,5	10	11
	Раздел 4. Поток Пальма, потоки Эрланга и Марковские случайные процессы.	Тема 7. Потоки Пальма (потоки с ограниченным последствием).	1	0,5	0,5				8	9
		Тема 8. Цепи Маркова. Производящие функции.	0,5	0,5				8	8,5	
		Тема 9. Разделение выходящего потока на потоки обслуживаемых и необслуживаемых заявок.	0,5		0,5			0,5	8	9
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>3,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>42</b>	<b>46,5</b>	<b>1,29</b>
Мод 3. Практическое применение теории массового обслуживания	Раздел 5. Применение математических моделей для анализа реальных систем массового обслуживания	Тема 10. Роль статистических данных в формировании количественных оценок показателей качества реальных систем массового обслуживания, переход системы из одного состояния в другое.	1,5	0,5	1			10	11,5	
		Тема 11. Применение теории массового обслуживания в расчетах надежности машин и	0,5	0,5			0,5	10	11	



### 3.3. Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1.	3	Построение графов состояний исследуемых систем.
2.	5	Построения ряда случайных величин, распределенных по закону Пуассона.
3.	6	Исследование математической зависимости, описывающей нестационарный пуассоновский поток.
4.	7	Закон распределения промежутка между событиями в нестационарном потоке.
5.	9	Закон распределения Эрланга.
6.	10	Построение гистограмм.

### 3.4. Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

#### 4. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении дисциплины «Основы теории массового обслуживания» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта; в конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников;
2. после изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия;
3. особое внимание следует уделить выполнению заданий на практических и лабораторных занятиях, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением лабораторных и практических работ рекомендуется изучить необходимый теоретический материал;
4. вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задаётся преподавателем на лекциях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции

#### 4.1. Тематика для самостоятельного изучения дисциплины

Тема 1. Понятие теорий массового обслуживания.

Определение понятий система, структура системы. Составляющие этапы математического моделирования.

Тема 2. Простейший однородный поток событий.

Экспоненциальное распределение и его свойства.

Тема 3. Классификация входящих потоков (заявок).

Дисциплина обслуживания заявок, система обслуживания заявок, сеть массового обслуживания.

Тема 4. Понятие накопителя и ёмкости.

Однолинейные системы массового обслуживания с ожиданием, с ограниченной очередностью и приоритета.

Тема 5. Понятие о мгновенной плотности потока.

Переменная плотность потока.

Тема 6. Структура нестационарного пуассоновского потока.

Свойства нестационарного пуассоновского потока.

Тема 7. Потoki Пальма.

Стационарный ординарный рекуррентный поток с запаздыванием.

Тема 8. Цепи Маркова. Производящие функции.

Марковская модель массового обслуживания.

Тема 9. Разделение выходящего потока на потоки обслуживаемых и не обслуживаемых заявок.

Потоки Эрланга.

Тема 10. Роль статистических данных в формировании количественных оценок показателей качества реальных систем массового обслуживания, переход системы из одного состояния в другое.

Различные состояния исследуемой системы в процессе жизненного цикла.

Тема 11. Применение теории массового обслуживания в расчетах надежности машин и оборудования при их восстановлении.

Дифференциальные уравнения А.Н. Колмогорова и их применение в Марковском процессе анализа надежности восстанавливаемых технических систем.

#### 4.2. Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоёмкость, часов
1.	Изучение теоретического материала.	2
2.	Изучение теоретического материала.	2
3.	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	6
4.	Изучение теоретического материала Подготовка к тестированию.	6
5.	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	4
6.	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	6
7.	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	6

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоёмкость, часов
8.	Изучение теоретического материала.	4
9.	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям. Подготовка отчетов по практическим занятиям. Подготовка к тестированию.	6
10.	Изучение теоретического материала Подготовка к практическим занятиям. Подготовка отчетов по практическим занятиям.	6
11.	Изучение теоретического материала Подготовка к тестированию.	6
	Итого: в АЧ / в ЗЕ	54/1,5

### 4.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

**Проведение лекционных занятий** по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой обучаемые не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

**Проведение практических занятий** проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного подхода.

## 5. Фонд оценочных средств дисциплины

### 5.1. Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- Отчет по практическим заданиям.
- Тестирование (модуль 1,2,3).

Оценка успеваемости студента в процессе текущего контроля успеваемости выражается либо в дифференцированной форме («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), либо в баллах рейтинговой системы оценки знаний студентов. Объектом оценивания являются: мотивация, активность, своевременное прохождение контрольных мероприятий,

посещаемость студента, степень освоения им теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями во всех видах учебных занятий, его способность к самостоятельной работе и др.

## **5.2. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций**

а) **Экзамен** не предусмотрен.

б) **Зачёт**.

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- зачёт по дисциплине «Основы теории массового обслуживания» проводится в форме собеседования по материалам дисциплины;

- зачёт по дисциплине «Основы теории массового обслуживания» может быть выставлен по итогам проведённого текущего и промежуточного контроля знаний студентов.

Фонды оценочных средств, включающие тестовые задания, вопросы позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.



Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.  
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.  
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Не предусмотрены

## **6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **6.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы**

1. Офисный пакет Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

### **6.3.2. Перечень информационных справочных систем**

Информационные справочные системы не требуются.

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

**7.1. Специализированные лаборатории и классы**

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Кабинет естественнонаучных дисциплин	Кафедра ЕН	207 В	90	30

**7.2. Основное учебное оборудование**

Не требуется

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»  
Лысьвенский филиал**



УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры ЕН  
протокол № 2 от 14.09.2016

Заведующий кафедрой

 И.Т. Мухаметьянов

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Основы теории массового обслуживания»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы подготовки бакалавров

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	<b>23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов</b>
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	<b>Автомобильный сервис</b>
<b>Квалификация выпускника:</b>	<b>Бакалавр</b>
<b>Выпускающая кафедра:</b>	<b>естественнонаучных дисциплин</b>
<b>Форма обучения:</b>	<b>Очная, заочная</b>
<b>Курс: 2</b>	<b>Семестр: 3</b>
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3
Часов по рабочему учебному плану:	108
<b>Виды промежуточного контроля:</b>	
Зачёт:	3 семестр

Лысьва 2016

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Основы теории массового обслуживания» и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утверждённого «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «Основы теории массового обслуживания», утверждённой «16» сентября 2016 г.

Разработчик-составитель,  
канд. пед. наук, доцент



Е.Н. Хаматнурова

# 1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

## 1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП, учебная дисциплина Б1.ДВ.04.2. «Основы теории массового обслуживания» участвует в формировании 1 компетенции ПК-11. В рамках учебного плана образовательной программы в 43 семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируется следующие дисциплинарные части компетенции:

**ПК-11.Б1.ДВ.04.2. Готовность к работе в малых инженерных группах. Способность к практическому использованию нормативных документов по вопросам применения методов теории массового обслуживания.**

## 1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3 семестр базового учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, тестирование, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь* указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий и зачёта. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине	Вид контроля		
	Текущий и промежуточный		Итоговый Зачёт
	ОПЗ	Т	
31. <i>знает</i> основные понятия теории массового обслуживания, способы описания действующих систем;	ОПЗ 1	Т1	ТВ*
32. <i>знает</i> основные принципы формирования статистических данных для количественных оценок показателей качества реальных систем;	ОПЗ 6	Т3	ТВ*
33. <i>знает</i> применение теории массового обслуживания в управлении производством;	ОПЗ 1,6	Т3	ТВ*
У1. <i>умеет</i> производить сбор статистической информации и осуществлять математическую обработку данных;	ОПЗ 6	Т3	ПЗ*
У2. <i>умеет</i> определять конкретные задачи и последовательность их решения на основе теории массового обслуживания.	ОПЗ 1-5	Т3	ПЗ*
У3. <i>умеет</i> строить математическую модель исследуемого процесса с использованием методов теории массового обслуживания;	ОПЗ 2-5	Т2	ПЗ*
У4. <i>умеет</i> оценивать параметры моделей и получать численные предположения.	ОПЗ 2-5	Т2	ПЗ*

ОПЗ - отчет по практическому занятию;  
Т - тестирование контрольная работа;

ТВ - теоретический вопрос;  
ПЗ - практическое задание

\*) – в случае проведения аттестационного испытания

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачёта, проводимая с учётом результатов текущего и промежуточного контроля.

## **2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

### **2.1. Текущий и промежуточный контроль**

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в ходе выполнения практических заданий и контрольных работ тестирования проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

#### **2.1.1 Практические занятия**

По дисциплине предусмотрено 6 практических работ, тематика которых представлена в таблице 3.3.РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

#### **2.1.2. Тестирование**

Согласно РПД запланировано 3 контрольных тестирования после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первое тестирование Т1 по модулю 1 «Основы теории массового обслуживания», второе Т2 - по модулю 2 «Математические модели теории массового обслуживания.», третье Т3 - по модулю 3 «Практическое применение теории массового обслуживания.».

#### **Типовые задания Т1:**

1) Задачи теории массового обслуживания состоят в установлении зависимостей между...

1. эффективностью функционирования СМО и ее организацией;
2. качеством обслуживания заявки и скоростью обслуживания;
3. организацией СМО и качеством обслуживания заявки.

2) Под организацией СМО понимают...

1. число каналов;
2. правила работы СМО;
3. характер потока заявок;
4. производительность каналов.

3) Промежуток времени между двумя соседними заявками выходящего потока заявок представляет собой

1. время простоя канала;
2. время обслуживания одной заявки плюс время простоя канала;
3. время обслуживания одной заявки.

4) Приведенная интенсивность входящего потока заявок равна ...

1. интенсивности потока обслуживания;
2. интенсивности входящего потока заявок;

3. отношению интенсивности входящего потока к интенсивности потока обслуживания.

5) Промежуток времени между двумя соседними заявками потока обслуживания представляет собой ...

1. время простоя канала;
2. время обслуживания одной заявки плюс время простоя канала;
3. время обслуживания одной заявки.

6) Для СМО с отказами интенсивность выходящего потока обслуженных заявок равна...

1. абсолютной пропускной способности;
2. приведенной интенсивности;
3. относительной пропускной способности.

7) Для СМО с ожиданием среднее время ожидания заявки в очереди равно среднему числу заявок в очереди, деленному ...

1. на приведенную интенсивность;
2. на интенсивность потока обслуживания заявок;
3. на интенсивность входящего потока заявок.

8) Промежуток времени между двумя соседними заявками выходящего потока заявок представляет собой ...

1. время обслуживания одной заявки;
2. время обслуживания одной заявки плюс время простоя канала;
3. время простоя канала.

9) Приведенная интенсивность входящего потока заявок (показатель нагрузки СМО или трафик) представляет собой среднее число заявок, поступивших на вход СМО за среднее время ...

1. обслуживания заявки одним каналом;
2. простоя системы;
3. простоя одного канала;
4. полной загрузки системы.

10) Среднее время нахождения заявки в СМО равно среднему числу заявок в системе, деленному...

1. на интенсивность входящего потока заявок;
2. на приведенную интенсивность;
3. на интенсивность потока обслуживания заявок.

## Типовые задания Т2:

- 1) Пуассоновский поток событий - это поток...
  1. ординарный;
  2. ординарный, без последствия и стационарный;

3. ординарный и без последствия.

2) Под эффективностью функционирования СМО понимают...

1. качество обслуживания заявок;
2. пропускную способность СМО.

3) Случайный процесс, при котором вероятность любого состояния СМО в будущем зависит только от ее состояния в настоящем и не зависит от ее состояния в прошлом, называется

1. стационарным;
2. марковский;
3. пуассоновский.

4) Число состояний одноканальной СМО с ограничением на длину очереди в  $m$  заявок равно:

1.  $m+2$ ;
2.  $m+1$ ;
3.  $m$ .

5) Интенсивность простейшего потока с течением времени

1. не изменяется;
2. возрастает;
3. убывает.

6) Если для любых двух непересекающихся участков времени  $T_1$  и  $T_2$  число событий, попадающих на один из них, не зависит от того, сколько событий попало на другой, поток событий называется:

1. без последствия;
2. ординарным;
3. стационарным.

7) Если вероятность попадания на участок более одного события пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью попадания на него ровно одного события, поток событий называется ...

1. без последствия;
2. ординарным;
3. стационарным.

8) Если вероятность появления того или другого числа событий на участке времени  $T$  зависит от длины этого участка и не зависит от того, где на оси времени этот участок расположен, поток событий называется ...

1. стационарным;
2. без последствия;
3. ординарным.

9) Система массового обслуживания является марковской, если все потоки событий, переводящие ее из состояния в состояние ...

1. регулярные;
2. пуассоновские.

10) Для СМО с отказами среднее число занятых каналов - это среднее число заявок...

1. в системе;
2. в очереди;
3. под обслуживанием.

### Типовые задания ТЗ:

1) Для одноканальной СМО с ограниченным числом мест в очереди среднее число заявок под обслуживанием равно ...

1. приведенной интенсивности;
2. относительной пропускной способности;
3. произведению приведенной интенсивности на относительную пропускную способность.

2) Для одноканальной СМО с ожиданием интенсивность выходящего потока равна интенсивности ...

1. потока обслуживания;
2. входящего потока.

3) Для одноканальной СМО с ожиданием среднее время пребывания заявки в системе равно отношению среднего числа заявок в системе ...

1. к интенсивности входящего потока;
2. к интенсивности потока обслуживания к приведенной интенсивности

4) Для одноканальной СМО с отказами интенсивность простейшего входящего потока равна величине, обратной среднему времени ...

1. обслуживания каналом одной заявки;
2. простаивания канала.

5) Для одноканальной СМО с ожиданием абсолютная пропускная способность равна интенсивности:

1. входящего потока;
2. выходящего потока;
3. потока обслуживания.

6) Для одноканальной СМО с ожиданием вероятность того, что пришедшая заявка будет принята в систему, равна 1, если:

1. свободен хотя бы один канал;
2. все каналы заняты, и образуется очередь;
3. все каналы заняты, но очереди нет;
4. свободны все каналы.

7) Для одноканальной СМО с ограниченным числом мест в очереди среднее

число заявок под обслуживанием равно ...

1. приведенной интенсивности;
2. относительной пропускной способности;
3. произведению приведенной интенсивности на относительную пропускную способность.

8) Для одноканальной СМО с ожиданием среднее число заявок в системе - это среднее число заявок...

1. в очереди;
2. под обслуживанием;
3. в очереди и под обслуживанием.

9) Для одноканальной СМО с ожиданием предельный режим функционирования существует, если нагрузка системы ...

1. равна единице;
2. меньше единицы;
3. больше единицы.

10) Для одноканальной СМО с ожиданием среднее число заявок под обслуживанием равно интенсивности ...

1. приведенной;
2. потока обслуживания;
3. входящего потока.

## **2.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине**

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачёта по дисциплине.

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешное выполнение всех практических и тестовых заданий, оценка конспектов тем для самостоятельного изучения.

### **2.2.1. Зачёт. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания.**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта. Зачёт по дисциплине основывается на результатах выполнения тестовых заданий и практических заданий по данной дисциплине.

Зачёт по дисциплине получают студенты, имеющие положительные оценки по текущему и промежуточному контролю по дисциплине и выполнившие полностью все виды работ, предусмотренные в данном семестре (выполнение практических заданий и тестирования). Студенты, имеющие неудовлетворительные оценки по текущему и промежуточному контролю или не выполнившие все практические задания и тестовые работы, для получения зачёта должны ликвидировать указанные задолженности.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачёта приведены в общей части ФОС

бакалаврской программы.

### **2.2.2. Зачет. Процедура промежуточной аттестации с дополнительным аттестационным испытанием.**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Теория массового обслуживания или теория очередей.
2. Транспортная система страны, автомобильный транспорт, автотранспортное предприятие, инженерно-техническая служба — характерные примеры больших технических систем (БТС).
3. Особенности и тенденции развития транспорта в рыночных условиях. Понятие о надежности транспортного процесса и роли в ее обеспечении инженерно-технической службы.
4. Актуальность и значимость технической эксплуатации автомобилей. Факторы риска и времени.
5. Трансформация инженерно-технической службы автомобильного транспорта и ее задачи в рыночных условиях.
6. Понятие теории массового обслуживания. Предмет и её содержание.
7. Способы описания действующих систем на основе математического аппарата случайных процессов и нахождение численных решений необходимых для оптимального управления производством и процессами обслуживания.
8. Определение понятий система, структура системы. Составляющие этапы математического моделирования.
9. Простейший однородный поток событий.
10. Экспоненциальное распределение и его свойства.
11. Стационарность потока, ординарность потока и последствие потока.
12. Элементы систем массового обслуживания. Дисциплина обслуживания заявок, система обслуживания заявок, сеть массового обслуживания.
13. Понятие накопителя и ёмкости.
14. Однолинейные системы массового обслуживания с ожиданием, с ограниченной очередностью и приоритета.
15. Понятие о мгновенной плотности потока.
16. Среднее число событий. Переменная плотность потока.
17. Структура нестационарного пуассоновского потока. Свойства нестационарного пуассоновского потока.
18. Поток Пальма. Поток с ограниченным поступлением заявок.
19. Стационарный ординарный рекуррентный поток с запаздыванием.
20. Цепи Маркова. Производящие функции.
21. Марковская модель массового обслуживания.
22. Разделение выходящего потока на потоки обслуживаемых и не обслуживаемых заявок. Поток Эрланга.
23. Роль статистических данных в формировании количественных оценок показателей качества реальных систем массового обслуживания, переход системы из одного состояния в другое.
24. Различные состояния исследуемой системы в процессе жизненного цикла.

25. Дифференциальные уравнения А.Н. Колмогорова и их применение в Марковском процессе анализа надежности восстанавливаемых технических систем.

### **Типовые задания для контроля приобретённых умений:**

#### **Задача 1.**

В отделении коммерческого банка работает один консультант, который консультирует клиентов по всем вопросам работы отделения. В среднем на консультацию одного клиента уходит 12 мин. Клиенты к консультанту подходят независимо друг от друга в среднем через каждые 40 мин, в случае если консультант занят, они уходят. Определите долю потери клиентов.

#### **Задача 2.**

В мастерской по мелкому (срочному) ремонту обуви работает один мастер. Клиенты в мастерскую приходят независимо друг от друга в среднем через каждые 35 мин. Мастер выполняет заказ одного клиента в среднем 25 мин, в случае если мастер занят, клиенты уходят. Определите долю потери клиентов.

#### **Задача 3.**

Взрослое население пос. Селижарово составляет 3897 чел. Безработный Коля решил организовать у себя в поселке сеть распространения продуктов «Гербо». Каждый входящий в пирамиду «Гербо» вербует нового клиента в среднем за полдня. Распространение «Гербо» может надоесть даже основоположнику этого бизнеса Коле. В среднем человек увлекается распространением «Гербо» 2 недели, затем бросает. Однако его можно опять убедить в прибыльности этого дела. Если в поселке не останется никого, кто распространял бы «Гербо», то бизнес погибнет. Нарисуйте размеченный граф, описывающий изменение во времени численности населения пос. Селижарово, занимающегося распространением «Гербо». Запишите систему уравнений Колмогорова.

#### **Задача 4.**

В кондитерском цехе работают три мастера. Первый - пекарь - занимается исключительно приготовлением теста и выпечкой коржей для тортов. Второй - кондитер - приготовлением кремов и оформлением тортов. Третий - ученик кондитера - помогает и пекарю, и кондитеру, а также занимается упаковкой тортов и выдачей заказов. В среднем в день пекарь и кондитер выпекают и оформляют два торта. Ученик может упаковать и выдать пять тортов. Заказы на изготовления тортов поступают нерегулярно, в среднем на три торта в день, причем, если на данный день уже есть заказы, клиенты уходят в другие кондитерские. Постройте размеченный граф, описывающий работу в кондитерском цехе. Запишите систему уравнений Колмогорова и вычислите финальное распределение вероятностей.

#### **Задача 5.**

Станция наведения истребителей имеет 3 канала. Каждый канал может одновременно наводить один истребитель на одну цель. Среднее время наведения истребителей на цель равно 2 мин. Поток целей простейший с плотностью 1,5 самолета в минуту. Найдите среднюю долю целей, проходящих через зону действия

не обстрелянными, если цель, по которой наведение не началось в момент, когда она вошла в зону действия истребителей, вообще остается неактивной. Сделайте вывод о работе станции.

#### **Задача 6.**

В сельской парикмахерской работает один мастер, который делает только простейшие прически. В среднем он стрижет одного клиента 20 мин. Клиенты к парикмахеру подходят независимо друг от друга в среднем через каждые 55 мин, в случае если парикмахер занят, они уходят. Определите долю потери клиентов (задачу решите двумя способами, используя характеристики системы массового обслуживания и без них).

#### **Задача 7.**

Автоматическая телефонная станция имеет 4 линии связи. На станцию поступает простейший поток заявок с интенсивностью 3 вызова в минуту. Вызов, поступивший в момент, когда все линии заняты, получает отказ. Средняя продолжительность разговора 2 мин. Найдите вероятность отказа и среднюю долю времени, в течение которой станция вообще не загружена.

#### **Задача 8.**

На АЗС имеется только одна колонка для заправки. Интенсивность потока автомобилей на АЗС к колонке за бензином составляет 30 авто в час. Среднее время заправки равно 5 мин. Проведите анализ работы системы массового обслуживания.

#### **Задача 9.**

Имеется простейшая трехканальная система массового обслуживания с отказами. На нее поступает поток заявок с интенсивностью 4 заявки в минуту, время обслуживания заявки одним каналом равно 0,5 мин. Выгодно ли с точки зрения пропускной способности системы массового обслуживания заставить все три канала обслуживать заявки сразу? Причем в этом случае среднее время обслуживания уменьшается втрое? Как это скажется на среднем времени пребывания заявки в системе массового обслуживания?

#### **Задача 10.**

Двое рабочих обслуживают 6 станков. Станок требует наладки в среднем каждые полчаса. Наладка занимает у рабочего в среднем 10 мин. Все потоки событий простейшие. Определите характеристики системы массового обслуживания. Установите, улучшатся ли характеристики системы массового обслуживания, если рабочие будут налаживать станки совместно, тратя вдвоем на наладку в среднем 5 мин.

### **2.2.3. Шкалы оценивания результатов обучения на зачёте**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать*, *уметь* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать*, *уметь* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций**

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачёте считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учётом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачёта используются типовые критерии, приведённые в общей части ФОС бакалаврской программы.

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Исходя из содержания Указа Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г., №215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти», на титульном листе строку «Министерство образования и науки Российской Федерации», заменить словами <b>«Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»</b>	<p style="text-align: center;">«31» августа 2018 г., протокол № 1</p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ЕН</p> <p style="text-align: center;"> / Е.Н. Хаматнурова</p>
2	На основании приказа от 29.06.2019 №209 «О реорганизации в форме слияния кафедры ГСЭ и кафедры ЕН», на листах 1 и 2 фрагменты «естественнонаучных дисциплин», заменить словами <b>«общенаучных дисциплин»</b>	

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2019-2020 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2018» заменить словами « <b>Лысьва, 2019</b> »	28.08.2019, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / Л.Г. Вилькова
2	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины, <b>заменить на новый</b>	28.08.2019, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  / Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / Л.Г. Вилькова

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, в том числе размещенной в электронной библиотеке ПНИПУ в виде электронных документов

6.1 Карта обеспеченности дисциплины «Основы теории массового обслуживания» учебно-методической литературой

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке	Основной лектор
23.03.03	1	18	<b>Основная литература</b>		
			1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для ВУЗов / В.Е. Гмурман. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2000. - 479 с. : ил.	69	
			<b>Дополнительная литература</b>		
			1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для ВУЗов / В.Е. Гмурман. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 1999. - 479 с. : ил.	21	
			2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В.Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. - 476 с.	20	
			3. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / Н.Ш. Кремер. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 543 с.	5	
			4. Спирина, М.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для студ. учреждений СПО / М.С. Спирина, П.А. Спирин. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2012. - 352 с.	20	
			<b>Электронный ресурс</b>		
			1. Павский, В.А. Теория массового обслуживания / В.А. Павский; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Электронная версия учебного пособия. - Кемерово. 2008. - 116 с. - Режим доступа: <a href="http://e-lib.kemtipr.ru/uploads/08/vm081.pdf">http://e-lib.kemtipr.ru/uploads/08/vm081.pdf</a> , свободный.	ЭР	
			2. Назаров А.А., Терпугов А.Ф. Теория массового обслуживания/ А.А. Назаров, А.Ф. Терпугов. - 2-е изд., испр. - Электрон. версия учебного пособия. - Томск: Изд-во НТЛ. 2010. - 228 с. - Режим доступа: <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository</a> , свободный.	ЭР	
3. Теория вероятностей: Курс лекций/ Л.В. Кирьянова [и др.].— Электрон. версия учебного пособия. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 88 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=20040">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=20040</a> , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.	ЭР				
4. Кацман, Ю.Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы / Ю.Я. Кацман.— Электрон. версия учебного пособия.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 131 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=34722">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=34722</a> , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.	ЭР				
5. Адамов, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика. Прикладная статистика с использованием MS Excel/ А.А. Адамов; Перм. гос. техн. ун-т. - Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. - Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=919">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=919</a> , свободный.	ЭР				
4. Гитман, М.В. Введение в комбинаторику и теорию вероятностей/ М.Б. Гитман, Т.В. Останина, Е.Г. Цылова; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. - 109 с. - Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2684">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2684</a> , свободный.	ЭР				
5. Системы массового обслуживания: методические указания к семинарским занятиям по дисциплине «Сервисная деятельность»/ Сост. Н.В. Тарасова. — Электрон. версия учебного пособия. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 24 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=17695">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=17695</a> , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.	ЭР				
6. Основы теории коммуникации: методические рекомендации к учебному курсу/ Сост. С.М. Качалова. — Электрон. версия учебного пособия.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 28 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=17763">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=17763</a> , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.	ЭР				
7. Икрянников, В.И. Практикум по высшей математике. Элементы теории функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Элементы теории вероятностей и математической статистики / В.И. Икрянников, Э.Б. Шварц.— Электрон. версия учебного пособия. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 160 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45423">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=45423</a> , по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.	ЭР				
8. Теория вероятностей и математическая статистика : метод. указания к выполнению расчетных работ / сост. Р.Ф. Валеева, Р.Х. Спицына; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Электрон. версия учебного пособия. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. - 102 с. - Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2076">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2076</a> , свободный.	ЭР				

Владыкин А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки \_\_\_\_\_ Л.А. Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: \_\_\_\_\_ на 01.09.2019 - более 1 экз/обуч.

(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой: \_\_\_\_\_ на 01.09.2019 - более 1 экз/обуч.

(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	<p>Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» <b>изложить в следующей редакции</b> «Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования»</p>	<p style="text-align: center;">«<u>28</u>» <u>06</u> 20<u>21</u> г., протокол № <u>39</u>   Доцент с и.о. зав. каф. ОНД            Е.Н. Хаматнурова</p>