

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 03.07.2024 09:25:19

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра К6 «Высшая математика и физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория массового обслуживания

Автор программы:

Серебренников П.С., доцент (к.н.), кандидат физико-математических наук, доцент,

serebrennikov@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Высшая математика и физика»
Протокол № 13 заседания кафедры «К6» от 15.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.
Протокол № 8 заседания кафедры «К6» от 19.04.2022 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.
Протокол № 6 заседания кафедры «К6» от 11.04.2023 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.
Протокол № 8 заседания кафедры «К6» от 09.04.2024 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | с. |
|---|----|
| 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4 |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы..... | 6 |
| 3. Объем дисциплины | 7 |
| 4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий | 8 |
| 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов | 12 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине..... | 13 |
| 7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины | 14 |
| 8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины..... | 15 |
| 9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины..... | 16 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных | 18 |
| 11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины.. | 19 |

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 27.03.01 «Стандартизация и метрология»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (уровень бакалавриата)

| Код компетенции по СУОС 3++ | Формулировка компетенции |
|---|--|
| | Профессиональные компетенции собственные |
| ПКС-5 (27.03.01/31 Метрология и управление качеством) | Способен принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования |

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка | Индикаторы | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции |
| <p>ПКС-5 (27.03.01/31 Метрология и управление качеством) Способен принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p> | <p>ЗНАТЬ - основы моделирования процессов и средств измерений УМЕТЬ - использовать стандартные пакеты программ и средства автоматизированного проектирования ВЛАДЕТЬ - методами моделирования процессов и средств измерений - методами контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки</p> | <p>Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Математика.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Статистические методы контроля и управления качеством;
- Экономика прикладных задач стандартизации, метрологии и управления качеством.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 27.03.01 Стандартизация и метрология.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц(з.е.), 180 академических часов (135 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

| Виды учебной работы | Объем по семестрам, акад. ч. | |
|--|------------------------------|--|
| | Всего | Количество семестров освоения дисциплины |
| | | 1 |
| Объем дисциплины | 180 | 180 |
| Аудиторная работа* | 72 | 72 |
| Лекции (Л) | 36 | 36 |
| Семинары (С) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (СР) | 108 | 108 |
| Проработка учебного материала лекций | 4.5 | 4.5 |
| Подготовка к семинарам | 4.5 | 4.5 |
| Подготовка к экзамену | 30 | 30 |
| Подготовка к контрольной работе | 6 | 6 |
| Выполнение расчетно-графической работы | 33 | 33 |
| Другие виды самостоятельной работы | 30 | 30 |
| Вид промежуточной аттестации | | Экзамен |

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

Таблица 3. Содержание дисциплины

| № п/п | Тема (название) модуля | Виды занятий*, часы | | | | Активные и интерактивные формы проведения занятий | | Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++) | Текущий контроль результатов обучения | | |
|------------------|--|---------------------|-----------|----------|-----------|---|-----------|--|---------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| | | Л | С | ЛР | СР | Форма проведения занятий | Часы | | Срок (неделя) | Формы | Баллы (мин/макс) |
| 1 семестр | | | | | | | | | | | |
| 1 | Основные понятия теории массового обслуживания. Потoki случайных событий. Потoki Эрланга. | 8 | 8 | 0 | 17 | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 8 | ПКС-5 | 4 | Контрольная работа | 12/20 |
| | | | | | | | | | | ИТОГО: | 12/20 |
| 2 | Уравнения Колмогорова. Финальные вероятности состояний. Основные типы систем массового обслуживания. Формулы Литтла. | 12 | 12 | 0 | 26 | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 12 | ПКС-5 | 10 | Расчетно-графическая работа | 12/20 |
| | | | | | | | | | | ИТОГО: | 12/20 |
| 3 | Одноканальные, многоканальные СМО. СМО с отказами и ожиданием. Замкнутые СМО. Анализ работы различных СМО. Характеристики работы и показатели эффективности СМО. | 16 | 16 | 0 | 35 | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 16 | ПКС-5 | 18 | Контрольная работа | 9/15 |
| | | | | | | | | | | Расчетно-графическая работа | 9/15 |
| | | | | | | | | | | ИТОГО: | 18/30 |
| 4 | Экзамен | - | - | - | 30 | - | - | - | - | - | 18/30 |
| | ИТОГО за семестр | 36 | 36 | 0 | 90 | - | 36 | - | - | - | 60/100 |

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

| №, п/п | Наименование модуля, содержание | Часы |
|---------------|---|-------------|
| 1 | «Основные понятия теории массового обслуживания. Потоки случайных событий. Потоки Эрланга» | |
| | Лекции | 8 |
| 1.1 | Различные типы систем массового обслуживания (СМО), их основные характеристики. Примеры СМО. | 2 |
| 1.2 | Марковские случайные процессы. Случайные потоки событий. Простейший поток и его свойства. | 2 |
| 1.3 | Показательный закон распределения времени между двумя последовательными событиями простейшего потока. Характеристики показательного закона распределения. | 2 |
| 1.4 | Потоки Эрланга. Моделирование реальных потоков потоками Эрланга различных порядков. Различные типы систем массового обслуживания (СМО), их основные характеристики. Примеры СМО. | 2 |
| | Семинары | 8 |
| С1.1 | Простейший поток, его характеристики. Случайное величина– время между последовательными событиями в потоке. | 2 |
| С1.2 | Показательное распределение. Числовые характеристики показательного распределения. | 2 |
| С1.3 | Распределение Пуассона. Числовые характеристики распределения Пуассона. | 2 |
| С1.4 | Потоки Эрланга, его характеристики. Моделирование реальных потоков потоками Эрланга различных порядков. | 2 |
| | Самостоятельная работа | 17 |
| СР1.1 | Проработка учебного материала лекций | 1 |
| СР1.2 | Подготовка к семинарам | 1 |
| СР1.3 | Подготовка к контрольной работе | 3 |
| СР1.4 | Другие виды самостоятельной работы | 12 |
| | | |
| 2 | «Уравнения Колмогорова. Финальные вероятности состояний. Основные типы систем массового обслуживания. Формулы Литтла» | |
| | Лекции | 12 |
| 2.1 | Граф состояний системы. Интенсивности переходов между состояниями. Размеченный граф состояний. | 2 |
| 2.2 | Уравнения Колмогорова. Правило написания уравнений Колмогорова по размеченному графу состояний СМО. | 2 |
| 2.3 | Эргодические СМО. Переходной режим работы. Предельные (финальные) вероятности состояний. Составление системы алгебраических уравнений для определения финальных вероятностей состояний. | 2 |
| 2.4 | Финальные вероятности состояний процесса «гибели и размножения». | 2 |
| 2.5 | Финальные вероятности состояний циклического процесса. | 2 |
| 2.6 | Финальные вероятности ветвящегося циклического процесса. | 2 |
| | Семинары | 12 |
| С2.1 | | 2 |

| | | |
|----------|--|-----|
| | Дискретные состояния системы. Источники, поглощающие состояния. Транзитивные, эргодические множества состояний. Граф состояний системы. Интенсивности переходов между состояниями. Размеченный граф состояний. Уравнения Колмогорова. Примеры составления уравнений Колмогорова. | |
| C2.2 | Предельные (финальные) вероятности состояний. Составление алгебраических уравнений (СЛАУ) для нахождения финальных вероятностей состояний. | 2 |
| C2.3 | Решение СЛАУ для нахождения финальных вероятностей методом Крамера, Гаусса. | 2 |
| C2.4 | Финальные вероятности состояний процесса «гибели и размножения». | 2 |
| C2.5 | Финальные вероятности состояний циклического процесса, ветвящегося циклического процесса. | 2 |
| C2.6 | Финальные вероятности состояний ветвящегося циклического процесса. | 2 |
| | Самостоятельная работа | 26 |
| CP2.1 | Проработка учебного материала лекций | 1.5 |
| CP2.2 | Подготовка к семинарам | 1.5 |
| CP2.3 | Выполнение расчетно-графической работы | 15 |
| CP2.4 | Другие виды самостоятельной работы | 8 |
| | | |
| 3 | «Одноканальные, многоканальные СМО. СМО с отказами и ожиданием. Замкнутые СМО. Анализ работы различных СМО. Характеристики работы и показатели эффективности СМО» | |
| | Лекции | 16 |
| 3.1 | Одноканальные СМО с отказами. | 2 |
| 3.2 | Многоканальные СМО с отказами. Уравнения, формулы Эрланга. | 2 |
| 3.3 | Одноканальные СМО с ожиданием. | 2 |
| 3.4 | Многоканальные СМО с ожиданием. Формулы Литтла. | 2 |
| 3.5 | Многоканальные СМО с бесконечной очередью. | 2 |
| 3.6 | СМО с ограничением времени ожидания. | 2 |
| 3.7 | Замкнутые СМО. | 2 |
| 3.8 | СМО с взаимопомощью между каналами. | 2 |
| | Семинары | 16 |
| C3.1 | Одноканальные СМО с отказами. Примеры задач. Многоканальные СМО с отказами. Примеры расчетов характеристик по формулам Эрланга. | 2 |
| C3.2 | Одноканальные СМО с ожиданием. Характеристики работы при отсутствии ограничения на длину очереди. | 2 |
| C3.3 | Многоканальные СМО с ожиданием. Характеристики работы. Использование формул Литтла. | 2 |
| C3.4 | СМО с ограничением времени ожидания. | 2 |
| C3.5 | Характеристики эффективности замкнутых СМО. Примеры расчета характеристик замкнутых СМО. | 2 |
| C3.6 | СМО с взаимопомощью между каналами. | 2 |
| C3.7 | Различные случаи изменения интенсивности потока обслуживания с увеличением числа каналов. | 2 |
| C3.8 | Многоканальные СМО с отказами при равномерной взаимопомощи между каналами. | 2 |
| | Самостоятельная работа | 35 |

| | | |
|-------|--|----|
| СР3.1 | Проработка учебного материала лекций | 2 |
| СР3.2 | Подготовка к семинарам | 2 |
| СР3.3 | Подготовка к контрольной работе | 3 |
| СР3.4 | Выполнение расчетно-графической работы | 18 |
| СР3.5 | Другие виды самостоятельной работы | 10 |
| | | |
| 4 | Экзамен | 30 |
| СР4.1 | Подготовка к экзамену | 30 |

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Теория массового обслуживания Учебное пособие / Климов Г.П. - 2011. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13316.html>. Режим доступа для авториз. пользователей.

Дополнительные материалы

2. Бочаров П. П., Печинкин А. В. Теория массового обслуживания : учебник для вузов / Бочаров П. П., Печинкин А. В. - М. : Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 1995. - 528 с. - Библиогр. Библиогр.: с. 520-526. - 15000р. Научно-техническая библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана – Учебный фонд – 18 экз.
3. Ивченко Г. И., Каштанов В. А., Коваленко И. Н. Теория массового обслуживания : учеб. пособие для вузов / Ивченко Г. И., Каштанов В. А., Коваленко И. Н. - М. : Высш. шк., 1982. - 255 с. - Библиогр. Библиогр.: с. 255. Научно-техническая библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана – Учебный фонд – 25 экз.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Высшая математика и физика»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России.
<http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. Дисциплина делится на четыре модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, подготовка к контрольной работе, выполнение расчетно-графической работы. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Контрольная работа
- Расчетно-графическая работа

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

| Рейтинг | Оценка на экзамене |
|----------------|---------------------------|
| 85 – 100 | отлично |
| 71 – 84 | хорошо |
| 60 – 70 | удовлетворительно |
| 0 – 59 | неудовлетворительно |

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: serebrennikov@mgul.ac.ru

Программное обеспечение:

- Microsoft Office
- PowerPoint
- Windows

Информационные справочные системы:

- Общероссийский математический портал: <http://www.mathnet.ru/>
- Образовательный математический сайт: <http://www.exponenta.ru/>
- База знаний и набор вычислительных алгоритмов, вопросно-ответная система: <https://www.wolframalpha.com/>

Профессиональные базы данных:

- Научная библиотека естественно-научных изданий: www.scask.ru
- Научная библиотека избранных естественно-научных изданий: <https://elementy.ru/>

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

| №, п/п | Вид занятий | Вид и наименование оборудования |
|--------|------------------------|--|
| 1 | Лекции | специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы. |
| 2 | Семинары | специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы. |
| 3 | Самостоятельная работа | библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу. |

Утверждена на заседании кафедры К6

«Высшая математика и физика»

Протокол № 8 от 19.04.2022 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Теория массового обслуживания Учебное пособие / Климов Г.П. - 2011. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13316.html>.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird

Преподаватель кафедры:

Серебренников П.С., доцент (к.н.), кандидат физико-математических наук, доцент,
serebrennikov@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры К6

«Высшая математика и физика»

Протокол № 6 от 11.04.2023 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Теория массового обслуживания Учебное пособие / Климов Г.П. - 2011. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13316.html>.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird

Преподаватель кафедры:

Полещук О.М., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, poleshhukom@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры К6

«Высшая математика и физика»

Протокол № 8 от 09.04.2024 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Теория массового обслуживания Учебное пособие / Климов Г.П. - 2011. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13316.html>.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Полещук О.М., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, poleshhukom@bmstu.ru