Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Иван Павлович
Должность: декан МТФ
Дата подписания: 24.09.2026 21:26:30
Уникальный программный ключ:
bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed6

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Теория массового обслуживания

Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теория массового обслуживания» является сформировать у студентов научных знаний и профессиональных навыков в области использования теории массового обслуживания для решения важных практических задач автомобильного транспорта.

Задачи изучения дисциплины

- изучение основных понятий и терминологии теории массового обслуживания;
- изучение основных видов систем массового обслуживания;
- формирование навыков организации систем массового обслуживания
- овладение методологией и порядка решения задач, возникающих при обслуживании и ремонте автомобилей, методом моделирования.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1.2 Применяет методы моделирования в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-1.3 Использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач

Разделы дисциплины

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 1 | Основные понятия теории массового обслуживания. |
| 2 | Разомкнутые системы массового обслуживания. |
| 3 | Система массового обслуживания с отказами |
| 4 | Система массового обслуживания с ожиданием. |
| 5 | Система массового обслуживания с различными ограничениями на время пребывания заявки в системе. |
| 6 | Замкнутые СМО. |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Механико-технологический
*(наименование ф-та полностью)*

_____И.П. Емельянов
*(подпись, инициалы, фамилия)*

«_01_» _07___ 2021 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

_____Теория массового обслуживания_____
*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов,
*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

направленность (профиль)/специализация «Автомобильный сервис»
*(наименование направленности (профиля)/специализации )*

форма обучения___очная_____
*( очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2021

3

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-ВО - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и на основании учебного плана ОПОП ВО 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета (протокол №9 «25» 06 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис» на заседании кафедры технологии материалов и транспорта
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

№ «12» 30.06 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Алтухов А.Ю.

Разработчик программы
доцент, к.х.н. _____ Кузнецова Л.П.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного ОПОП ВО 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры ТМиТ №22 от 29.06.22
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры ТМиТ №24 28.06.23
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «18» 02 2022 г. на заседании кафедры ТМиТ №22 26.06.24
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

3

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «22» 03 2023 г. на заседании кафедры ТМиТ от 25.05.23 №23

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

и.о. Зав. кафедрой _____ А.С. Горбунов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «22» 03 2024 г. на заседании кафедры ТМиТ №12 01.04.24

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

и.о. Зав. кафедрой _____ А.С. Горбунов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета протокол №_ «__»_____20_г. на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета протокол №_ «__»_____20_г. на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис», одобренного Ученым советом университета протокол №_ «__»_____20_г. на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

**1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

**1.1 Цели дисциплины**

Формирование профессиональной культуры, готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков в области использования теории массового обслуживания для решения важных практических задач автомобильного транспорта

**1.2 Задачи изучения дисциплины**

- изучение основных понятий и терминологии теории массового обслуживания;
- изучение основных видов систем массового обслуживания;
- формирование навыков организации систем массового обслуживания
- овладение методологией и порядка решения задач, возникающих при обслуживании и ремонте автомобилей, методом моделирования.

**1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

| *Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)* | | *Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной* | *Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций* |
|---|---|---|---|
| *код компетенции* | *наименование компетенции* | | |
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.2 Применяет методы моделирования в сфере своей профессиональной деятельности | ***Знать:*** *особенности моделирования транспортных процессов и их элементов* ***Уметь:*** применять естественнонаучные и общеинженерные знания в сфере своей профессиональной деятельности ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** *приемами и методами моделирования в сфере своей профессиональной деятельности* |
| | | ОПК-1.3 Использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач | ***Знать:*** *методы математического анализа и моделирования* ***Уметь:*** *использовать навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач* ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** *навыками математического расчета основных характеристик систем массового обслуживания* |

**2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Теория массового обслуживания» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавра по 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 –Объём дисциплины

| Виды учебной работы | Всего, часов |
|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 54 |
| в том числе: | |
| лекции | 18 |
| лабораторные занятия | 0 |
| практические занятия | 36 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 53,9 |
| Контроль (подготовка к экзамену) | 0 |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всегоАттКР) | 0,1 |
| в том числе: | |
| зачет | 0,1 |
| зачет с оценкой | не предусмотрен |
| курсовая работа (проект) | не предусмотрена |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом) | не предусмотрен |

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

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Основные понятия теории массового обслуживания. | Основные термины и понятия в теории массового обслуживания. Предпосылки к исследованию систем массового обслуживания. Дифференциальные управления «размножения и гибели». Вывод основных формул для характеристики систем массового обслуживания Уравнения стационарного режима обслуживания. |
| 2 | Разомкнутые системы массового обслуживания. | Источники заявок «разомкнутой» и «замкнутой» систем массового обслуживания. Характеристики «разомкнутой» системы массового обслуживания. |
| 3 | Система массового обслуживания с отказами | Классическая система массового обслуживания с отказами - система Эрланга. Система массового обслуживания с отказами и недостоверным обслуживанием . Система массового обслуживания с отказами и полной взаимопомощью между каналами. Система массового обслуживания с отказами и частичной взаимопомощью между каналами. |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | Система массового обслуживания с ожиданием. | Классическая система массового обслуживания с ожиданием. Графы состояний, основные характеристики системы. Система массового обслуживания с ожиданием и приоритетом в обслуживании. Классификация дисциплины обслуживания систем: абсолютный и относительный приоритет. |
| 5 | Система массового обслуживания с различными ограничениями на время пребывания заявки в системе. | Система обслуживания с отказами, ограниченным временем пребывания заявки в системе и упорядоченным обслуживанием. СМО с ожиданием, ограниченным временем пребывания заявки в системе и упорядоченным обслуживанием. СМО с ограниченным временем нахождения заявки в очереди и неограниченным временем нахождения заявки на обслуживании. |
| 6 | Замкнутые СМО. | Замкнутые СМО. Графы состояний, основные характеристики системы. |

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Виды деятельности | | | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* | Компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | лек., час | № лаб. | № пр. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Основные понятия теории массового обслуживания. | 2 | | 1,2 | У-1-6, МУ-1 | РКС, УО 1-2, | ОПК-1.2 ОПК-1.3 |
| 2 | Разомкнутые системы массового обслуживания. | 2 | | 3,4,5 | У-1-6, МУ-1 | РКС, УО 3-4 | ОПК-1.2 ОПК-1.3 |
| 3 | Система массового обслуживания с отказами | 2 | | 6,7 | У-1-6, МУ-1 | УО 5-6 | ОПК-1.2 ОПК-1.3 |
| 4 | Система массового обслуживания с ожиданием. | 4 | | 8,9,10 | У-1-6, МУ-1 | УО 7-8 | ОПК-1.2 ОПК-1.3 |
| 5 | Система массового обслуживания с различными ограничениями на время пребывания заявки в системе. | 4 | | 11,12, 13 | У-1-6, МУ-1 | УО 9-12 | ОПК-1.2 ОПК-1.3 |
| 6 | Замкнутые СМО. | 4 | | 14,15 | У-1-6, МУ-1 | УО 12-16 | ОПК-1.2 ОПК-1.3 |

УО – устный опрос , РКС – разбор конкретной ситуации

**4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия**

**4.2.1 Практические занятия**

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

| № | Наименование практического занятия | Объем, час. |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Потоки событий | 2 |
| 2 | Классификация и структура систем массового обслуживания | 2 |
| 3 | Уравнение «размножения и гибели» | 2 |
| 4 | Основные понятия, дифференциальные уравнения СМО | 2 |
| 5 | Классическая система массового обслуживания с отказами (система Эрланга) | 2 |
| 6 | Система массового обслуживания с отказами и недостоверным обслуживанием | 2 |
| 7 | Система массового обслуживания с отказами и частичной взаимопомощью между каналами | 2 |
| 8 | Разомкнутые СМО | 2 |
| 9 | Система массового обслуживания с ожиданием (классическая) | 2 |
| 10 | Система массового обслуживания с ожиданием и приоритетом в обслуживании | 2 |
| 11 | Система массового обслуживания с отказами, ограниченным временем пребывания заявки в системе и упорядоченным обслуживанием | 2 |
| 12 | С ожиданием СМО | 4 |
| 13 | Система массового обслуживания с ограниченным временем нахождения заявки в очереди и неограниченным временем нахождения заявки на обслуживании | 4 |
| 14 | СМО с различными ограничениями | 4 |
| 15 | Замкнутые СМО | 2 |
| Итого | | 36 |

**4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)**

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

| № раздела (темы) | Наименование раздела (темы) дисциплины | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час. |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Основные понятия теории массового обслуживания. | 4 неделя | 10 |
| 2 | Разомкнутые системы массового обслуживания. | 6 неделя | 5 |
| 3 | Система массового обслуживания с отказами | 8 неделя | 5 |
| 4 | Система массового обслуживания с ожиданием. | 14неделя | 10 |
| 5 | Система массового обслуживания с различными ограничениями на время пребывания заявки в системе. | 18 неделя | 10 |
| 6 | Замкнутые СМО. | 4 неделя | 13,9 |
| Итого | | | 53,9 |

**5 Перечень учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
–методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

*типографией университета:*

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| № | Наименование раздела (лекции, практического и лабораторного занятия) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Объем, час |
|---|---|---|---|
| 1 | Лекция раздела. Основные понятия ТМО<br>Лекция раздела. Разомкнутые СМО | Разбор конкретных ситуаций | 4 |
| 2 | Практическая работа. Потоки событий<br>Практическая работа. Классификация и структура систем массового обслуживания<br>Практическая работа. Уравнение «размножения и гибели»<br>Практическая работа. Классическая система массового обслуживания с отказами (система Эрланга) | Разбор конкретных ситуаций | 8 |
| Итого | | | 12 |

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный социокультурный и научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обуча-

ющихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли производства, высокого профессионализма представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию производства, а также примеры высокой духовной культуры, гражданственности, творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей ( разбор конкретных ситуаций*;*

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

| Код и наименование компетенции | Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция | | |
|---|---|---|---|
| | начальный | основной | завершающий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОПК - 1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | Высшая математика, Физика, Химия, Теоретическая механика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Сопротивление материалов, Теория механизмов и машин, Основы научных исследований, | Теория массового обслуживания, Современные и перспективные электронные системы управления транспортных средств, Детали машин и основы конструирования, Гидравлика и теплотехника, Электротехника и электроника, Гидравлические и пневматические системы автомобилей, Компьютерная графика, Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика, | Производственно-техническая инфраструктура, |

### 7.2 описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивая

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

| Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1) | Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)* | Критерии и шкала оценивания компетенций | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Пороговый уровень (удовлетворительно) | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-1 основной, | ОПК-1.2 Применяет методы моделирования в сфере своей профессиональной деятельности<br>ОПК-1.3 Использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач | ***Знать:***<br>*- особенности моделирования транспортных процессов и их элементов*<br>***Уметь:***<br>*- применять естественнонаучные и общеинженерные знания в сфере своей профессиональной деятельности*<br>***Владеть (или Иметь опыт деятельности):***<br>*- приемами и методами моделирования в сфере своей профессиональной деятельности* | ***Знать:***<br>*- особенности моделирования транспортных процессов и их элементов*<br>*- методы математического анализа и моделирования*<br>***Уметь:***<br>*- применять естественнонаучные и общеинженерные знания в сфере своей профессиональной деятельности*<br>*- использовать навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач*<br>***Владеть (или Иметь опыт деятельности):***<br>*- приемами и методами моделирования в сфере своей профессиональной деятельности*<br>*- навыками математического расчета основных характеристик систем массового обслуживания* | Знать:<br>*- особенности моделирования транспортных процессов и их элементов*<br>*- методы математического анализа и моделирования*<br>*- элементы теории вероятности*<br>Уметь:<br>*- применять естественнонаучные и общеинженерные знания в сфере своей профессиональной деятельности*<br>*- использовать навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных зада - применять методы моделирования*<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности):<br>*- приемами и методами моделирования в сфере своей профессиональной деятельности*<br>*- навыками математического расчета основных характеристик систем массового обслуживания*<br>*- приемами и методами оптимизации в обслуживании систем автомобильного транспорта* |

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| N п/п | Раздел (тема) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Технология формирования | Оценочные средства | | Описание шкал оценивая |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | наименование | №№ заданий | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Основные понятия теории массового обслуживания. | ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Лекция, Практические занятия, СРС | Вопросы УО Описание конкретной ситуации для анализа | 1-6 1,2 | Согласно табл.7.2 |
| 2 | Разомкнутые системы массового обслуживания. | ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Лекция, Практические занятия, СРС | Вопросы УО Описание конкретной ситуации для анализа | 7-10 3,4,5 | Согласно табл.7.2 |
| 3 | Система массового обслуживания с отказами | ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Лекция, Практические занятия, СРС | Вопросы УО Отчет | 11-23 6,7 | Согласно табл.7.2 |
| 4 | Система массового обслуживания с ожиданием. | ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Лекция, Практические занятия, СРС | Вопросы УО Отчет | 24-31 8,9,10 | Согласно табл.7.2 |
| 5 | Система массового обслуживания с различными ограничениями на время пребывания заявки в системе. | ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Лекция, Практические занятия, СРС | Вопросы УО Отчет | 32-40 11,12,13 | Согласно табл.7.2 |
| 6 | Замкнутые СМО. | ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Лекция, Практические занятия, СРС | Вопросы УО Отчет | 41-46 14,15 | Согласно табл.7.2 |

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по разделу (теме) 1. Основные понятия теории массового обслуживания

1. Основные понятия теории массового обслуживания.
2. Назовите характерные особенности систем массового обслуживания.
3. Каковы необходимые условия получения математической модели СМО?
4. Предпосылки к исследованию СМО
5. Какие уравнения называют уравнениями «размножения и гибели»?
6. Чем характерно стационарное состояние СМО?

Описание конкретной ситуации для анализа *по разделу (темы) 1 «*Основные понятия теории массового обслуживания»

Поток характеризуется интенсивностью λ – частота появления событий, поступающих в СМО в единицу времени.

При наложении достаточно большого числа n независимых, стационарных и ординарных потоков (сравнимых между собой по интенсивности λi (i = 1,2,….,n)) получается поток, близкий к простейшему с интенсивностью λ, равный сумме интенсивностей входящих потоков.

$$\lambda=\sum \boldsymbol{\lambda i},$$

Пусть случайная величина X выражает число событий, попадающих на произвольный промежуток времени τ (простейший поток событий). Тогда

Вероятность того, что за время τ произойдет ровно m событий, определяется по закону Пуассона и равна:

$$P(X=m) = \frac{(\lambda\tau)^m}{m!} e^{-\lambda\tau},$$

где $\boldsymbol{\lambda\tau}$ =a – является математическим ожиданием (средним значением) случайной величины X.

В частности, вероятность того, что за время τ не произойдет ни одного события (m =0), равна:

$$P(X=0) = e^{-\lambda\tau},$$

Среднее число заказов на такси, поступающих на диспетчерский пункт в одну минут, равно **λ**. Найти вероятность того, что за τ минут наступит: а) 1 вызов; б) хотя бы один; в) ни одного вызова

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

1 Величина равная среднему числу заявок, поступающих в систему за среднее время обслуживания одной заявки в одном канале, будет иметь вид

а) $\alpha = \lambda/\mu$ б) $\alpha = \lambda \cdot \mu$ в) $\alpha = \mu/\lambda$

Задание в открытой форме:

2 Определите функцию Пуассоновского распределения $R(3,4)$, если табличное значение $\overline{R}(3,4)$ = 5,665-1. Ответ_____

Задание на установление правильной последовательности,

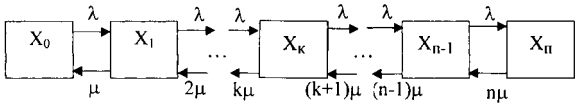
3 После осмотра автомобиль подвергается капитальному ремонту с вероятностью $q_1$, среднему ремонту с вероятностью $q_2$ и текущему ремонту с вероятностью $q_3$. Чему равно $q_3$, если $q_1$=0,4, $q_2$ =0,1

а) 0,4 б) 0,8 в) 0,5

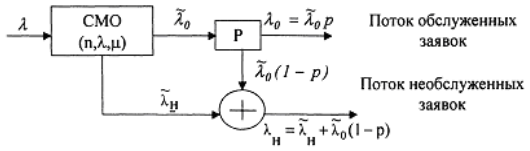
Задание на установление соответствия:

4. Граф состояний классической СМО

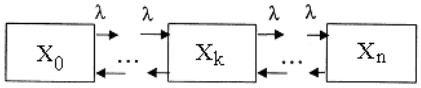
а)




б)




в)




Компетентностно-ориентированная задача:

5 На осмотр автомобиля затрачивается 0,5 часа. При осмотре группа выявляет дефекты с вероятностью 0,8. Поступает в среднем 8 машин в час. Если автомобиль не застает ни одного канала свободным, покидает пункт. Интенсивность потока заявок

а) 0,125 б) 8 в) 2

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения

по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма контроля | Минимальный балл | | Максимальный балл | |
|---|---|---|---|---|
| | балл | примечание | балл | примечание |
| Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для 1-3 недель *первой* контрольной точки БРС | 6 | При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на *пороговом* уровне | 12 | При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на *продвинутом или высоком* уровне |
| Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для 4-6 недель *второй* контрольной точки БРС | 6 | При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на *пороговом* | 12 | При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на *продвинутом или высоком* уровне |
| Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для 7-9 недель *третьей* контрольной точки БРС | 6 | При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на *пороговом* | 12 | При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на *продвинутом или высоком* уровне |
| Формы текущего контроля, указанные в графе 7 таблицы 4.1.2 для 10-12 недель *четвертой* контрольной точки БРС | 6 | При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на *пороговом* | 12 | При выполнении заданий текущего контроля обучающийся продемонстрировал знания, умения и опыт деятельности по ОПК на *продвинутом или высоком* уровне |
| Итого | 24 | - | 48 | - |
| Посещаемость | 0 | - | 16 | Оценивается согласно требованиям положения П 02.016 |
| Зачет | 0 | - | 36 | Порядок начисления баллов приведен ниже |
| Итого | 24 | - | 100 | - |

*Для промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме –2 балла,
– задание в открытой форме – 2 балла,
– задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
– задание на установление соответствия – 2 балла,
– решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

**8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**8.1 Основная учебная литература**

1. Козликин, В. И. Теория массового обслуживания [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов специальности 190601.68 «Автомобили и автомобильное хозяйство», направлений подготовки 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 190700.62 «Технология транспортных процессов»] / В. И. Козликин, Л. П. Кузнецова ; Минобрнауки России, Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 143 с.

2. Козликин В. И. Теория массового обслуживания [Текст] : учебное пособие / В. И. Козликин, Л. П. Кузнецова ; Минобрнауки России, Юго-Западный государственный университет. – Курск : ЮЗГУ, 2013. - 143 с.

3 Агеев, Евгений Викторович. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Агеев ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 208 с. : ил., табл. - Имеется печ. аналог. - ISBN 978-5-7681-07 37-6

**8.2 Дополнительная учебная литература**

43. Козликин, В. И. Теория массового обслуживания [Текст] : конспект лекций / В. И. Козликин ; Министерство образования Российской Федерации, Курский государственный технический университет. - Курск : КГТУ, 2005. - 58 с.

5. Вентцель, Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей [Текст] : учеб. пособие для втузов / Е. С. Вентцель ; Л. А. Овчаров. - 3-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2000. - 366 с.

6. Вентцель, Е. С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения [Текст] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М. : Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит-ры, 1991. - 384 с.

**8.3 Перечень методических указаний**

1. Теория массового обслуживания[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ для студентов направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность, (профиль) "Автомобильный сервис" очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. Гос. ун-т; сост.: Л.П. Кузнецова Курск, 2021. 79 с.: ил. 1, табл. 19, прилож. 1. Библиогр.: 19.: с. 79.

**8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

1.Журнал. Автомобильная промышленность.

2. Журнал. Автотранспортное предприятие.

3. Журнал. Мир транспорта и технологических машин

**9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Ин-тернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. http://www.trudohrana.ru – Портал профессионального сообщества специалистов по охране труда.
2. http://ohranatruda.ru – Информационный портал «Охрана труда в России».
3. http://www.mchs.gov.ru – Официальный сайт МЧС России
4. http://www.rosmintrud.ru – Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ.
5. http://biblioclub.ru – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
6. http://www.consultant.ru – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

**10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины "Теория массового обслуживания" являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретения опыта.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, выполненных практических и самостоятельных работ. Преподаватель уже на первом занятии объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Теория массового обслуживания» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

Отчеты по практическим занятиям оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях.

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

*Информационные технологии:*

1. Мобильные технологии: мобильные приложения для поиска информации в сети Интернет.
2. Мультимедийная технология.
3. Электронная почта.

*Программное обеспечение:*

1. Программное обеспечение Microsoft Office Professional (или аналогичное программное обеспечение): по подписке.
2. Операционная система Microsoft Windows: по подписке.
3. Мессенджер Telegram (нейросеть GigaChat): свободный доступ.
4. Браузер (любой): свободный доступ.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры технологии маткриалов и транспорта, оснащенные учебной мебелью: столы стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Проекционный экран. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+ (39945,45).

**13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 14Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

| Номер изменения | Номера страниц | | | | Всего страниц | Дата | Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | измененных | замененных | аннулированных | новых | | | |
| | | | | | | | |