



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Технической эксплуатации транспортных средств

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Управление техническими системами

направление подготовки/специальность 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Автомобили и автомобильное хозяйство

Форма обучения заочная

Санкт-Петербург, 2021

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

- ознакомление и изучение бакалаврами основ кибернетики, теории информации, автоматике и телемеханики, являющихся сегодня актуально-необходимыми в России при передаче и обработке цифровой информации в традиционных и новых методиках и методологиях, используемых для "управления техническими системами" в живой и не живой природе;

- ознакомление с основами Теории Решения Изобретательских Задач в разработке и внедрении инновационного методологического инструментария на примерах систем автоматического управления движением транспортно-пешеходных потоков на одноуровневых регулируемых пересечениях дорог, обеспечивающих на них нормативные уровни требуемых оценок безопасности дорожного движения

- теоретическое и практическое освоение возможностей решения инженерно-прикладных задач управления безопасностью дорожного движения (БДД) на одноуровневых регулируемых пересечениях (РП) дорог России в приложении к их схемам организации движения (СОД с КЗ) с различными конфликтными ситуациями в маневрировании транспортно-пешеходных потоков (т. е. конфликтными нагрузками - КЗ) для традиционно применяемых методов управления (пофазного управления и управления по отдельным направлениям), а также инновационных комбинированных методов управления. Комбинированные методы управления БДД, используя традиционные методы управления на РП, аккумулируют их положительные качества эффективности движения в одном цикле светофорного регулирования. Такая методология способствует к переводу массово используемых в России систем автоматического управления (САУ) и не осуществляющих сегодня диагностический контроль оценок БДД в целях достижения требуемых оценок безопасности дорожного движения на РП в инновационные САУ БДД, способные обеспечить требуемую нормативную безопасность движения;

- изучение необходимых для САУ БДД структур построения их функциональных блок-схем с подсистемами контроля и оценки (ПКО) интенсивности движения транспортных потоков (ТП). Для закрепления и контроля теоретических (лекционных) знаний используется обратная связь - через разработку бакалаврами индивидуальных курсовых работ с конкретными названиями перекрестков. Например - Произвести расчеты диагностических оценок БДД на одноуровневом РП по его действующим и модернизированным моделям СОД с КЗ, образующих очаги аварийности в Санкт-Петербурге;

- изучение общих задач - Управление техническими системами в реальных условиях с методами их решения и технологий обработки информации с формализацией и визуализацией процессов управления по моделям СОД с КЗ, используемых на одноуровневых РП.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП   |
|--|---|--|
| ПК-1 Способен определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных средств и их компонентов | ПК-1.1 Осуществляет идентификацию конструктивных особенностей транспортных средств и (или) их компонентов | <b>знает</b><br>Основы кибернетики и автоматического регулирования процессов<br><b>умеет</b><br>Идентифицировать конструктивные особенности типовых датчиков и исполнительных механизмов<br><b>владеет навыками</b><br>Навыками схемного изображения систем управления в технике |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>ПК-1 Способен определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных средств и их компонентов</p> | <p>ПК-1.3 Осуществляет идентификацию особенностей организации эксплуатации транспортных средств</p> | <p><b>знает</b><br/>Условия эксплуатации транспортных средств, характеризующиеся особенностями организации транспортно-пешеходных потоков на улично-дорожных сетях (УДС) с регулируемыми и нерегулируемыми светофорами пересечениями</p> <p><b>умеет</b><br/>Обосновывать характеристики транспортных потоков в которых эксплуатируются транспортные средства, определять показатели, характеризующие безопасность их пересечений</p> <p><b>владеет навыками</b><br/>Методами расчетной оценки продолжительности фаз светофорного регулирования и показателей эффективности светофорного регулирования транспортных потоков, в которых эксплуатируются транспортные средства</p> |
|---|---|--|

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.04.01 основной профессиональной образовательной программы 23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

| № п/п | Предшествующие дисциплины  | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|----------------------------|--|
| 1     | Правила дорожного движения | ПК-1.1, ПК-1.3                                       |

Правила дорожного движения Данная дисциплина требует от студента знаний курса математического анализа, статистики, теоретических основ эксплуатации автомобилей и Правил дорожного движения РФ.

| № п/п | Последующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|------------------------|--|
|-------|------------------------|--|

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4,<br>УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2,<br>УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2,<br>УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6,<br>УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4,<br>УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1,<br>УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5,<br>УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4,<br>УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4,<br>УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1,<br>УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, УК-10.5,<br>УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4,<br>ОПК-1.5, ОПК-1.6, ОПК-2.1,<br>ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-<br>2.5, ОПК-2.6, ОПК-2.7, ОПК-2.8,<br>ОПК-2.9, ОПК-2.10, ОПК-3.1,<br>ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-<br>3.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3,<br>ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-<br>5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-6.1,<br>ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2,<br>ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6,<br>ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-1.9, ПК-1.10,<br>ПК-1.11, ПК-1.12, ПК-1.13, ПК-1.14,<br>ПК-1.15, ПК-1.16, ПК-1.17, ПК-2.1,<br>ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5,<br>ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4,<br>ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8,<br>ПК-3.9, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3,<br>ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-5.1, ПК-5.2,<br>ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6,<br>ПК-5.7, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3,<br>ПК-6.4, ПК-6.5, ПК-7.1, ПК-7.2,<br>ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5, ПК-7.6,<br>ПК-7.7, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3,<br>ПК-8.4, ПК-8.5, ПК-9.1, ПК-9.2,<br>ПК-9.3, ПК-9.4, ПК-9.5, ПК(Ц)-1.1,<br>ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4 |
|---|--|---|

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

| Вид учебной работы   | Всего часов | Из них часы на практическую подготовку | Курс |
|--|-------------|--|------|
|  |             |  | 3    |
| <b>Контактная работа</b>   | 12          |  | 12   |
| Лекционные занятия (Лек)   | 4           | 0                                      | 4    |
| Практические занятия (Пр)  | 8           | 0                                      | 8    |
| <b>Иная контактная работа, в том числе:</b>                          |             |  |      |
| консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР) |             |  |      |

|   |    |  |    |
|---|----|--|----|
| контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР)) |    |  |    |
| контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача  |    |  |    |
| <b>Часы на контроль</b>   | 4  |  | 4  |
| <b>Самостоятельная работа (СР)</b>  | 56 |  | 56 |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>   |    |  |    |
| <b>часы:</b>  | 72 |  | 72 |
| <b>зачетные единицы:</b>  | 2  |  | 2  |

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

### 5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

| №    | Разделы дисциплины   | Курс | Контактная работа (по учебным занятиям), час. |                                   |       |                                   |       |                                   | СР   | Всего, час.    | Код индикатора достижения компетенции |
|------|--|------|---|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|------|----------------|---------------------------------------|
|      |  |      | лекции  |                                   | ПЗ    |                                   | ЛР    |                                   |      |                |                                       |
|      |  |      | всего   | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку |      |                |                                       |
| 1.   | 1 раздел. Введение в дисциплину управление техническими системами          |      |   |                                   |       |                                   |       |                                   |      |                |                                       |
| 1.1. | Общие вопросы управления   | 3    | 0,5   |                                   |       |                                   |       | 10                                | 10,5 | ПК-1.1, ПК-1.3 |                                       |
| 1.2. | Общие вопросы автоматики и телемеханики                                    | 3    |   |                                   |       |                                   |       | 6                                 | 6    | ПК-1.1, ПК-1.3 |                                       |
| 1.3. | Информационные технологии в управлении техническими системами              | 3    |   |                                   |       |                                   |       | 8                                 | 8    | ПК-1.1, ПК-1.3 |                                       |
| 2.   | 2 раздел. Управление компонентами транспортных средств                     |      |   |                                   |       |                                   |       |                                   |      |                |                                       |
| 2.1. | Датчики и исполнительные механизмы – "азбука" кибернетики и автоматики     | 3    |   |                                   | 0,5   |                                   |       | 4                                 | 4,5  | ПК-1.1         |                                       |
| 3.   | 3 раздел. Управление транспортными потоками                                |      |   |                                   |       |                                   |       |                                   |      |                |                                       |
| 3.1. | Схемные модели управления дорожным движением на одноуровневых пересечениях | 3    | 0,5   |                                   |       |                                   |       | 6                                 | 6,5  | ПК-1.3         |                                       |
| 3.2. | Алгоритмы управления светофорными циклами                                  | 3    | 1   |                                   | 4     |                                   |       | 6                                 | 11   | ПК-1.3         |                                       |
| 3.3. | Факторы, влияющие на транспортную эффективность движения                   | 3    |   |                                   |       |                                   |       | 8                                 | 8    | ПК-1.3         |                                       |
| 3.4. | Методики оценки транспортной эффективности управления                      | 3    | 1   |                                   | 1,5   |                                   |       | 4                                 | 6,5  | ПК-1.3         |                                       |

|      |   |   |   |   |  |  |  |   |   |                   |
|------|---|---|---|---|--|--|--|---|---|-------------------|
| 3.5. | Современные и перспективные методы управления движением на регулируемых перекрестках дорожным | 3 | 1 | 2 |  |  |  | 4 | 7 | ПК-1.3            |
| 4.   | 4 раздел. Контроль  |   |   |   |  |  |  |   |   |                   |
| 4.1. | Зачет   | 3 |   |   |  |  |  |   | 4 | ПК-1.1,<br>ПК-1.3 |

### 5.1. Лекции

| № п/п | Наименование раздела и темы лекций   | Наименование и краткое содержание лекций   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1     | Общие вопросы управления   | Общие вопросы управления.<br>Понятие об управлении. Развитие науки об управлении. Первоисточники и современное состояние. Предмет и объект управления, целевая функция, управляющие воздействия. Понятие о системе управления. Общие положения теории управления. Понятия об управлении, вытекающие из исторически известного определения "кибернетика".   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5     | Схемные модели управления дорожным движением на одноуровневых пересечениях | Схемные модели управления дорожным движением на одноуровневых пересечениях<br>Понятие управления дорожным движением. Одноуровневые пересечения - понятие, схемы организации движения, конфликтные точки. Типовые функциональные блок-схемы систем автоматического управления безопасностью дорожного движения транспортных и пешеходных потоков на одноуровневых пересечениях дорог (перекрестках) с отрицательными обратными связями.   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6     | Алгоритмы управления светофорными циклами                                  | Эффективность алгоритмов управления светофорными циклами в системах автоматического управления на регулируемых пересечениях<br>Методики оценки эффективности алгоритмов управления светофорными циклами. Критерии обеспечения пропускной способности и безопасности движения. Связь аварийности и эффективности светофорного регулирования. Критерий конфликтных точек. Эффективность потенциала совершенствования алгоритмов управления безопасностью дорожного движения.                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6     | Алгоритмы управления светофорными циклами                                  | Алгоритмы управления светофорными циклами<br>Понятие цикла светофорного регулирования. Понятие фазы светофорного регулирования. Ограничение на продолжительности фаз. Основной принцип формирования цикла светофорного регулирования. Методики расчета продолжительности фаз светофорного регулирования. Классический вариант расчета (по методу Ф. Вебстера) для длительности цикла светофорного регулирования, определяющей целесообразную пропускную способность при проектировании светофорных объектов. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8     | Методики оценки транспортной эффективности управления                      | Механизм формирования конфликтной загрузки и методики оценки уровня обеспечиваемой безопасности движения.<br>Анализ методологических механизмов аппаратно-программных решений, позволяющих дозировать число конфликтных точек автоматической самоорганизацией и адаптацией структурных моделей в зависимости от изменения интенсивностей транспортно- пешеходных потоков. Обзор методик оценки уровня обеспечиваемой безопасности движения для различных схем организации движения.                          |  |  |  |  |  |  |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 8 | Методики оценки транспортной эффективности управления   | Методика оценки транспортной эффективности по уровням требований к безопасности движения и пропускной способности<br>Требования безопасности движения к схемам его организации. Требования пропускной способности. Сравнительная значимость двух критериев. Характеристика традиционных методов управления движением - двухфазное (I-м) или многофазное (II-м) управление по отдельным направлениям в одном цикле управления светофорами. Методика оценки транспортной эффективности управления в различных регулируемых пересечениях по уровням требований к безопасности движения и пропускной способности |
| 9 | Современные и перспективные методы управления дорожным движением на регулируемых перекрестках | Теория и практика управления УТБД в моделях СОД с КЗ на РП<br>Анализ перспективного (III-го) комбинированного метода управления движением транспортно-пешеходных потоков, позволяющего минимизацию видов и числа конфликтных точек. Принципы одновременного использования в смежных фазах одного цикла светофорного регулирования разных традиционных методов управления (I-го и II-го).   |
| 9 | Современные и перспективные методы управления дорожным движением на регулируемых перекрестках | Методика формирования требований к безопасности движения на регулируемых пересечениях и массив исходных данных для их обоснования<br>Обзор основных положений методики контроля оценки конфликтной загрузки, которую в первую очередь необходимо рассчитывать с учетом конфликтных точек и лишь затем проводить расчеты пропускной способности через цикл светофорной сигнализации, используя массив исходных данных.  |

## 5.2. Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела и темы практических занятий  | Наименование и содержание практических занятий  |
|-------|---|---|
| 4     | Датчики и исполнительные механизмы – "азбука" кибернетики и автоматики                        | Датчики и исполнительные механизмы - "азбука" кибернетики и автоматики<br>Изучение типовых вариантов датчиков и исполнительных механизмов   |
| 6     | Алгоритмы управления светофорными циклами   | Алгоритмы управления светофорными циклами<br>Формирование цикла светофорного регулирования для одноуровневого пересечения по известным исходным данным. Расчетное обоснование продолжительности фаз светофорного регулирования. |
| 8     | Методики оценки транспортной эффективности управления   | Оценка эффективности светофорного регулирования<br>Расчетная оценка эффективности светофорного регулирования при применении традиционных методов управления движением (I-го и II-го)  |
| 9     | Современные и перспективные методы управления дорожным движением на регулируемых перекрестках | Оценка эффективности светофорного регулирования<br>Расчетная оценка эффективности светофорного регулирования при применении перспективного метода управления движением (III-го)   |

## 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

| № п/п | Наименование раздела дисциплины и темы | Содержание самостоятельной работы |
|-------|--|-----------------------------------|
|-------|--|-----------------------------------|

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | Общие вопросы управления   | Общие вопросы управления<br>Изучение лекционного материала, подготовка к текущей и промежуточной аттестации   |
| 2 | Общие вопросы автоматики и телемеханики                                    | Системы автоматики и телемеханики<br>Понятие автоматики и телемеханики. Основные термины автоматики. Построение систем автоматического регулирования на основе аналогов в живой природе. Принципы построения систем автоматического регулирования. Типовые варианты элементов автоматики.   |
| 3 | Информационные технологии в управлении техническими системами              | Особенности новых информационных технологий<br>Современные аспекты цифровизации в управлении техническими системами. Связь развития систем управления с развитием информационных технологий. Типовые решения в области информационных технологий, используемые в системах автоматического управления.   |
| 4 | Датчики и исполнительные механизмы – "азбука" кибернетики и автоматики     | Датчики и исполнительные механизмы - "азбука" кибернетики и автоматики<br>Обзорный анализ элементов "азбуки" кибернетики и автоматики: датчиков (функционально преобразующих входную физическую величину в сигнал, удобный для измерения); усилителей (предназначенных для усиления входных сигналов в виде определенной физической величины); стабилизаторов (предназначенных для поддержания постоянства физической величины на своем выходе); переключающих устройств (предназначенных для коммутации электрических цепей); исполнительных устройств (приводящих в действие регулирующие органы объектов регулирования)  |
| 5 | Схемные модели управления дорожным движением на одноуровневых пересечениях | Схемные модели управления дорожным движением на одноуровневых пересечениях<br>Исследование разработанной методики контроля оценки конфликтной загрузки в СОД, которую в первую очередь необходимо рассчитывать с учетом конфликтных точек и лишь затем проводить расчеты пропускной способности через цикл светофорной сигнализации, используя массив исходных данных.<br>Синтез разработанных новых методов диагностической и уточненной оценок без-опасности движения транспортно- пешеходных потоков в формализованных моделях СОД с КЗ на Х- и Т -образных РП отличающиеся тем, что диагностический метод, используя информацию визуализации видов и численности конфликтных точек в СОД с КЗ, способен к применению в инвентаризации СОД с КЗ по оценкам уровней требований к безопасности движения (УТБД) на любых пересечениях и паспортизации оценок УТБД, а уточненной оценки, использующий дополнительную информацию интенсивности движения ТПП в конфликтных точках – необходим для сравнительного анализа УТБД. |
| 6 | Алгоритмы управления светофорными циклами                                  | Алгоритмы управления светофорными циклами<br>Изучение лекционного материала, подготовка к текущей и промежуточной аттестации  |
| 7 | Факторы, влияющие на транспортную эффективность движения                   | Факторы, влияющие на транспортную эффективность движения<br>Предлагается исследовать и анализировать в формализованных моделях на всём множестве классификационных задач (21 шт.), охватывающих все схемы организации движения с конфликтной загрузкой (СОД с КЗ) на одноуровневых Х- и Т-образных РП число   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | конфликтных точек (КТ) [докторская диссертация Плотникова А.М.] в целях дозирования или исключения КТ в системах автоматического управления безопасностью дорожного движения (САУ БДД). |
| 8 | Методики оценки транспортной эффективности управления   | Методики оценки транспортной эффективности управления<br>Изучение лекционного материала, подготовка к текущей и промежуточной аттестации  |
| 9 | Современные и перспективные методы управления дорожным движением на регулируемых перекрестках | Современные и перспективные методы управления дорожным движением на регулируемых перекрестках<br>Изучение лекционного материала, подготовка к текущей и промежуточной аттестации        |

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется в рамках выполнения практических заданий.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной и заочной форм обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (модуля)                                 | Код и наименование индикатора контролируемой компетенции | Вид оценочного средства        |
|-------|--|--|--------------------------------|
| 1     | Общие вопросы управления   | ПК-1.1, ПК-1.3   | Вопросы для текущего контроля  |
| 2     | Общие вопросы автоматики и телемеханики                                    | ПК-1.1, ПК-1.3   | Вопросы для текущей аттестации |
| 3     | Информационные технологии в управлении техническими системами              | ПК-1.1, ПК-1.3   | Вопросы для текущей аттестации |
| 4     | Датчики и исполнительные механизмы – "азбука" кибернетики и автоматики     | ПК-1.1   | Вопросы для текущей аттестации |
| 5     | Схемные модели управления дорожным движением на одноуровневых пересечениях | ПК-1.3   | Вопросы для текущей аттестации |
| 6     | Алгоритмы управления светофорными циклами                                  | ПК-1.3   | Вопросы для текущей аттестации |
| 7     | Факторы, влияющие на транспортную эффективность движения                   | ПК-1.3   | Вопросы для текущей аттестации |
| 8     | Методики оценки транспортной эффективности управления                      | ПК-1.3   | Вопросы для текущей аттестации |
| 9     | Современные и перспективные методы управления дорожным движением на        | ПК-1.3   | Вопросы для текущей аттестации |

|    |                           |                |                        |
|----|---------------------------|----------------|------------------------|
|    | регулируемых перекрестках |                |                        |
| 10 | Зачет                     | ПК-1.1, ПК-1.3 | Вопросы для аттестации |

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Вопросы для текущей аттестации для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК-1.1

1. Дайте определение процесса управления.
2. Опишите основные компоненты системы управления.
3. Что является признаком управляемости системы?
4. Какова роль автоматизации в управлении?
5. Какие задачи надо решить для обеспечения процесса автоматизации?
6. Раскройте понятие телемеханики.
7. Что в современном мире понимается по информационными технологиями.
8. Назовите современные тенденции применения информационных технологий на автомобильном транспорте.
9. Какие задачи требуют решения для повышения эффективности и обеспечения возможности применения информационных технологий на автомобильном транспорте?
10. Охарактеризуйте такие аппаратные компоненты систем управления как датчики и исполнительные механизмы.
11. Приведите примеры и опишите основные принципы функционирования датчиков
12. Приведите примеры и опишите основные принципы функционирования усилителей

Вопросы для текущей аттестации для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК-1.3

1. Дайте понятие процесса управления дорожным движением.
2. Как выглядят модели управления движением на одноуровневых пересечениях?
3. Раскройте понятие цикла светофорного регулирования перекрестка. Приведите пример.
4. Как оценить эффективность действующих циклов светофорного регулирования?
5. Как оценить возможный потенциал совершенствования светофорного регулирования на конкретном перекрестке?
6. Перечислите факторы, влияющие на транспортную эффективность движения.
7. Опишите методику оценки транспортной эффективности движения.
8. Как оценить обеспечиваемый уровень безопасности для перекрестка?

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <p>Оценка «отлично»<br/>(зачтено)</p> | <p>знания:<br/> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;<br/> - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;<br/> - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения:<br/> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки:<br/> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;<br/> - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;<br/> - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;<br/> - грамотно обосновывает ход решения задач;<br/> - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;<br/> - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p> |
| <p>Оценка «хорошо»<br/>(зачтено)</p>  | <p>знания:<br/> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;<br/> - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения:<br/> - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;<br/> - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;<br/> - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки:<br/> - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;<br/> - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;<br/> - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;<br/> - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>  |

|  |   |
|--|---|
| <p>Оценка<br/>«удовлетворительно»<br/>(зачтено)</p>      | <p>знания:<br/>- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;<br/>- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;<br/>- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок<br/>умения:<br/>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;<br/>- владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;<br/>- умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи<br/>навыки:<br/>- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;<br/>- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;<br/>- испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p> |
| <p>Оценка<br/>«неудовлетворительно»<br/>(не зачтено)</p> | <p>знания:<br/>- фрагментарные знания по дисциплине;<br/>- отказ от ответа (выполнения письменной работы);<br/>- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;<br/>умения:<br/>- не умеет использовать научную терминологию;<br/>- наличие грубых ошибок<br/>навыки:<br/>- низкий уровень культуры исполнения заданий;<br/>- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;<br/>- отсутствие навыков самостоятельной работы;<br/>- не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>  |

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Прикладное использование методов и средств обработки данных;
2. Аппаратное и программное обеспечение информационных технологий;
3. Создание и использование баз данных;
4. Преобразование информации в информационную технологию;
5. Преобразование информации в данные;
6. Каналы связи для передачи данных;
7. Преобразование данных и их отображения;
8. Автоматизация решения задач;
9. Автоматизированные рабочие места;
10. Объединение автоматизированных рабочих мест в локальные вычислительные сети;
11. Информационное обеспечение автоматизированных систем управления;
12. Автоматизация транспортных процессов;
13. Системы и подсистемы интеллектуального управления;
14. Компьютерное моделирование;
15. Моделируемые системы;

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примеры практических заданий для проведения промежуточной аттестации:

1. Составьте схему транспортных потоков на перекрестке по исходным данным и укажите конфликтные точки
2. Обоснуйте цикл светофорного регулирования для перекрестка по исходным данным и рассчитайте продолжительность фаз.
3. Выполните оценку эффективности светофорного регулирования на перекрестке по известным исходным данным.

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

#### 7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта. Зачёт проставляется на основе результатов выполнения контрольных точек в процессе текущей аттестации.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

|                     | Уровень освоения и оценка  |  |  |  |
|---------------------|--|--|--|--|
|                     | Оценка «неудовлетворительно»   | Оценка «удовлетворительно»   | Оценка «хорошо»  | Оценка «отлично»   |
|                     | «не зачтено»   | «зачтено»  |  |  |
| Критерии оценивания | Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы | Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка |

|               |   |  |   |   |
|---------------|---|--|---|---|
| <p>знания</p> | <p>Обучающийся демонстрирует:<br/>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;<br/>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;<br/>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует:<br/>-знания теоретического материала;<br/>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;<br/>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует:<br/>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;<br/>- знания теоретического материала<br/>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;<br/>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует:<br/>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;<br/>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;<br/>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,<br/>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p> |
| <p>умения</p> | <p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены<br/>Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>   | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий.<br/>При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>                | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала.<br/>Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями.<br/>Отвечил на большинство дополнительных вопросов.</p>   | <p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок<br/>Отвечил на все дополнительные вопросы.</p>   |

|                   |  |   |   |  |
|-------------------|--|---|---|--|
| владение навыками | <p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p> | <p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p> | <p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p> | <p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p> |
|-------------------|--|---|---|--|

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п                            | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы   | Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС  |
|----------------------------------|--|---|
| <b>Основная литература</b>       |  |   |
| 1                                | Шишмарёв В. Ю., Основы автоматического управления, Москва: Юрайт, 2020   | <a href="https://urait.ru/bcode/454285">https://urait.ru/bcode/454285</a>                 |
| 2                                | Деменков Н. П., Васильев Г. Н., Управление техническими системами, Москва: МГТУ им. Баумана, 2013  | ЭБС   |
| 3                                | Власов В. М., Ефименко Д. Б., Богумил В. Н., Власов В. М., Информационные технологии на автомобильном транспорте, М.: Академия, 2014   | ЭБС   |
| <b>Дополнительная литература</b> |  |   |
| 1                                | Дроздов В. Н., Швиголь Т. Г., Управление техническими системами. Модели систем и внешних воздействий, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/102577.html">http://www.iprbookshop.ru/102577.html</a> |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 2 | Джерихов В. Б., Управление техническими системами, СПб., 2009 | ЭБС |
|---|---|-----|

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет»           | Электронный адрес ресурса   |
|--|---|
| Дирекция по организации дорожного движения СПб | <a href="https://gudodd.ru/">https://gudodd.ru/</a>                         |
| Официальный сайт Госавтоинспекции              | <a href="https://гибдд.рф/">https://гибдд.рф/</a>                           |
| Автоэлектроника -схемы и компоненты            | <a href="https://cxem.net/avto/avto.php">https://cxem.net/avto/avto.php</a> |

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование                               | Электронный адрес ресурса   |
|--|---|
| Информационно-правовая база данных Кодекс  | <a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a> |
| Информационно-правовая система Консультант | \\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM  |
| Информационно-правовая система Гарант      | \\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient   |

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| Наименование             | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)   |
|--------------------------|---|
| Microsoft Windows 10 Pro | Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016. |
| Microsoft Office 2016    | Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016. |
| КОМПАС-3D                | КОМПАС-3D сублицензионный договор №АСЗ-17-00534 от 13.06.2017 на 50лиц+ сублицензионный договор №АСЗ-20-00218 от 20.04.2020 еще на 50лиц с ООО "АСКОН-Северо-Запад" бессрочный                                  |

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения   |
|--|---|
| 36. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет. |

|  |  |
|--|--|
| <p>36. Лаборатория технической эксплуатации, ремонта автомобилей и эксплуатационных материалов</p> | <p>Установка для снятия характеристик двигателя а/м ЗИЛ-130, Двигатель автомобиля ГАЗ - 53, Компрессометр, Набор щупов, Динамометрический ключ, Двигатель автомобиля «AVIA-712», Компрессометр бензиновый, Компрессометр дизельный, Нагрузочно- диагностический прибор Н-2001, Аккумуляторная батарея, Стенд диагностирования форсунок ЛК-3, Стенд диагностирования топливных насосов, Газоанализатор «Smokemeter МК-3», Портативный тестер для проверки якорей (роторов) электромоторов, Изделия для очистки и проверки искровых свечей зажигания модели Э203, Гильзы цилиндров, Микрометр 25-50, Микрометр 75—100, Микрометр 100- 125, Нутромер 50-160, Штатив с индикаторной головкой, Стенд для крепления деталей, Кулачковый вал автомоб. двигателей. Коленчатый вал, Щуп пластинчатый, Поверочная линейка. Видеоэндоскоп, Магнитный дефектоскоп ДМП-2, Люминесцентный прибор УМ - 1, Вертикально- расточной станок 2В- 697, Вертикально-хонинговальный станок 2А-833, Блок цилиндров двигателя в сборе, Комплект лабораторной посуды (мерные цилиндры, пробирки, колбы), Термометры ртутные с ценой деления 1 °С, Набор ареометров, Электроплитки (нагреватели), Моторная установка ИТ9-2, Октанометр SHATOX SX-300, Набор вискозиметров, Прибор для определения температуры каплепадения смазки, Прибор определения числа пенетрации (пенетрометр) в сборе, Рефрактометр Master- BR, Лабораторный комплект для анализа качества ГСМ 2М7, Аппарат для разгонки нефтепродуктов АРН-ЛАБ-03, Электронный тестер тормозной жидкости ADD7704, Разрезы узлов и агрегатов трансмиссии (сцеплений, КП, главных передач), Плакаты и схемы (кинематические) узлов и агрегатов трансмиссии, Учебный стенд «автомобиль в разрезе», Комплекс автомобильной диагностики КАД-400- 02, Набор инструментов, Тест система СКО-1М для проверки и регулировки параметров установки колес легковых автомобилей (1996г), Балансировочный станок ЛИС-1-01 с комплексом насадок, Шиномонтажный станок, Компрессор, Газоанализатор «Инфралит 1100», Зарядное устройство для аккумуляторов, Ареометры, Нагрузочная вилка, Тормозной стенд ГАРО К-208 М, Прибор К-69М для проверки состояния цилиндрико-поршневой группы, Автомобиль ВАЗ 2107</p> |
|--|--|

|   |  |
|---|--|
| 36. Помещения для самостоятельной работы                | Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016 |
| 36. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.  |

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 № 916).

Программу составил:  
проф., д.т.н. Плотников А.М.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Технической эксплуатации транспортных средств

10.06.2021, протокол № 9

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент И.О. Черняев

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

15.06.2021, протокол № 4.

Председатель УМК к.т.н., доцент А.В. Зазыкин