



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Наземных транспортно-технологических машин

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

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

Диагностика и мониторинг наземных транспортно-технологических машин

направление подготовки/специальность 15.03.03 Прикладная механика

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

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

Цели освоения дисциплины:

- получение теоретических и практических знаний в области диагностики промышленного оборудования и практических навыков в области технического диагностирования наземных транспортно-технологических машин;
- выявление причин возникновения дефектов в элементах машин; прогнозированию технического состояния машин.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными понятиями и определениями в области диагностики и технического контроля;
- получение знаний по теории диагностики и оценке технического состояния агрегатов, узлов и систем;
- формирование умений применения полученных теоретических знаний для решения практических задач технической службы автотранспортных предприятий.

## 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(Ц)-2 Способен самостоятельно и (или) в команде применять систему дистанционного мониторинга машин при реализации процессов эксплуатации наземных транспортно-технологических машин | ПК(Ц)-2.1 Осуществляет выбор компонентов системы дистанционного мониторинга машин для оснащения ими наземной транспортно-технологической машины с учетом требований к функционалу системы | <b>знает</b><br>Компоненты, применяемые для диагностики и дистанционного мониторинга машин для оснащения ими наземной транспортно-технологической машины с учетом требований к функционалу системы<br><b>умеет</b><br>Проектировать компоненты системы диагностики и дистанционного мониторинга машин для оснащения ими наземной транспортно-технологической машины<br><b>владеет</b><br>Навыками работы с существующими компонентами, применяемыми для диагностики и дистанционного мониторинга машин для оснащения ими наземной транспортно-технологической машины |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>ПК(Ц)-2 Способен самостоятельно и (или) в команде применять системы дистанционного мониторинга машин при реализации процессов эксплуатации наземных транспортно-технологических машин</p> | <p>ПК(Ц)-2.2 Осуществляет сбор информации о процессе эксплуатации наземной транспортно-технологической машины с применением системы дистанционного мониторинга машин</p>              | <p><b>знает</b><br/>Способы сбора и накопления информации о процессе эксплуатации наземной транспортно-технологической машины с применением системы дистанционного мониторинга машин</p> <p><b>умеет</b><br/>Накапливать и передавать информацию о процессе эксплуатации наземной транспортно-технологической машины с применением системы диагностики и дистанционного мониторинга машин</p> <p><b>владеет</b><br/>Методами диагностирования и сбора информации о процессе эксплуатации наземной транспортно-технологической машины с применением системы дистанционного мониторинга машин</p> |
| <p>ПК(Ц)-2 Способен самостоятельно и (или) в команде применять системы дистанционного мониторинга машин при реализации процессов эксплуатации наземных транспортно-технологических машин</p> | <p>ПК(Ц)-2.3 Формирует отчеты об эксплуатации наземной транспортно-технологической машины на основе информации, полученной с применением системы дистанционного мониторинга машин</p> | <p><b>знает</b><br/>Способы анализа информации, полученной с применением системы диагностики и дистанционного мониторинга машин</p> <p><b>умеет</b><br/>Обрабатывать массивы данных, полученной с применением системы диагностики и дистанционного мониторинга машин</p> <p><b>владеет</b><br/>Программными продуктами позволяющими анализировать и обрабатывать массивы данных, полученных с применением системы диагностики и дистанционного мониторинга машин</p>  |
| <p>ПК(Ц)-2 Способен самостоятельно и (или) в команде применять системы дистанционного мониторинга машин при реализации процессов эксплуатации наземных транспортно-технологических машин</p> | <p>ПК(Ц)-2.4 Контролирует соблюдение режимов эксплуатации наземной транспортно-технологической машины на основе сформированных отчетов</p>  | <p><b>знает</b><br/>Нормативно-техническую документацию, регламентирующую режимы эксплуатации наземной транспортно-технологической машины</p> <p><b>умеет</b><br/>Анализировать предоставленную информацию с целью выявления фактов несоблюдения режимов эксплуатации наземной транспортно-технологической машины</p> <p><b>владеет</b><br/>Навыками выявления и контроля за режимами эксплуатации наземной транспортно-технологической машины на основе сформированных отчетов</p>   |

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.15 основной профессиональной образовательной программы 15.03.03 Прикладная механика и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.



|      |   |   |    |    |  |  |  |      |       |  |
|------|---|---|----|----|--|--|--|------|-------|--|
| 1.1. | Электрические и электронные системы наземных транспортно-технологических машин                                | 8 | 4  | 4  |  |  |  | 8    | 16    | ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2                       |
| 1.2. | Датчики и исполнительные механизмы  | 8 | 4  | 4  |  |  |  | 12   | 20    | ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2                       |
| 1.3. | Методы поиска неисправностей органолептическим способом   | 8 | 2  | 2  |  |  |  | 1    | 5     | ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2                       |
| 1.4. | Мультиплексные системы НТТМ   | 8 | 4  | 4  |  |  |  | 4,75 | 12,75 | ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2                       |
| 2.   | 2 раздел. Мониторинг наземных транспортно-технологических машин   |   |    |    |  |  |  |      |       |  |
| 2.1. | Средства мониторинга и диагностические приборы  | 8 | 6  | 6  |  |  |  | 10   | 22    | ПК(Ц)-2.3, ПК(Ц)-2.4                       |
| 2.2. | Методы поиска неисправностей, сбора и анализа данных с помощью средств мониторинга и диагностических приборов | 8 | 12 | 12 |  |  |  | 16   | 40    | ПК(Ц)-2.3, ПК(Ц)-2.4                       |
| 3.   | 3 раздел. Иная контактная работа  |   |    |    |  |  |  |      |       |  |
| 3.1. | Курсовая работа   | 8 |    |    |  |  |  |      | 1,25  | ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2, ПК(Ц)-2.3, ПК(Ц)-2.4 |
| 4.   | 4 раздел. Контроль  |   |    |    |  |  |  |      |       |  |
| 4.1. | Экзамен   | 8 |    |    |  |  |  |      | 27    | ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2, ПК(Ц)-2.3, ПК(Ц)-2.4 |

#### 5.1. Лекции

| № разд | Наименование раздела и темы лекций   | Наименование и краткое содержание лекций   |
|--------|--|--|
| 1      | Электрические и электронные системы наземных транспортно-технологических машин | Электрические системы наземных транспортно-технологических машин<br>Основные определения в электричестве. Процессы, протекающие в ЭСУ НТТМ. Виды компонентов сети НТТМ (предохранители, реле, провода). Методы проверок при неисправности.<br>Электрические схемы компонентов сети НТТМ. Схемы на различных видах носителях (электронные, компоновочные). Кодировка электрических схем. Виды подключения потребителей в сети МС. |
| 1      | Электрические и электронные системы  | Электронные системы наземных транспортно-технологических машин   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | наземных транспортно-технологических машин  | Понятие электронных систем НТТМ. Электронные системы в современной машине. Разновидности электронных систем. Электронные блоки управления (ЭБУ), принцип их работы. Виды ЭБУ. Принцип работы ЭБУ. Неисправности ЭБУ, методы их диагностирования.        |
| 2 | Датчики и исполнительные механизмы  | Датчики. Принцип работы датчиков. Типы датчиков в НТТМ. Датчики. Принцип работы датчиков. Типы датчиков в НТТМ. Неисправности и методы диагностирования датчиков НТТМ   |
| 2 | Датчики и исполнительные механизмы  | Исполнительные механизмы (ИМ), принцип их работы. Исполнительные механизмы (ИМ), принцип их работы. Типы ИМ. Показания обратных сигналов ИМ.  |
| 3 | Методы поиска неисправностей органолептическим способом   | Характерные признаки при неисправности ЭСУ НТТМ. Характерные признаки при неисправности ЭСУ НТТМ.   |
| 4 | Мультиплексные системы НТТМ   | Мультиплексные системы НТТМ. Мультиплексные системы НТТМ. Виды и принцип работы мультиплексных систем.  |
| 5 | Средства мониторинга и диагностические приборы  | Средства мониторинга и диагностические приборы. Принцип работы средств мониторинга и диагностических приборов.  |
| 6 | Методы поиска неисправностей, сбора и анализа данных с помощью средств мониторинга и диагностических приборов | Алгоритмы поиска неисправностей, сбора и анализа данных с помощью средств мониторинга и диагностических приборов. Методы и алгоритмы поиска неисправностей, сбора и анализа данных в ЭСУ НТТМ с помощью средств мониторинга и диагностических приборов. |
| 6 | Методы поиска неисправностей, сбора и анализа данных с помощью средств мониторинга и диагностических приборов | Обработка данных, полученных в ходе мониторинга и диагностики ЭСУ НТТМ. Методы сбора, обработки и анализа данных, полученных в результате мониторинга и диагностики НТТМ.   |

## 5.2. Практические занятия

| № разд | Наименование раздела и темы практических занятий                               | Наименование и содержание практических занятий  |
|--------|--|---|
| 1      | Электрические и электронные системы наземных транспортно-технологических машин | Электрические системы наземных транспортно-технологических машин<br>Процессы, протекающие в ЭСУ НТТМ. Методы проверок при неисправности.<br>Электрические схемы компонентов сети НТТМ. Схемы на различных видах носителях (электронные, компоновочные). Кодировка электрических схем. Виды подключения потребителей в сети МС. Параллельное и последовательное подключение в сети потребителей. Показания напряжения, силы тока при различных подключениях. |
| 1      | Электрические и электронные системы наземных транспортно-технологических машин | Электронные системы наземных транспортно-технологических машин<br>Разновидности электронных систем. Электронные блоки управления (ЭБУ), принцип их работы. Виды ЭБУ. Принцип работы ЭБУ. Неисправности ЭБУ. Характерные признаки неисправностей.  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | Методы диагностирования ЭБУ при неисправности.  |
| 2 | Датчики и исполнительные механизмы  | Датчики. Принцип работы датчиков. Типы датчиков в НТТМ. Принцип работы датчиков ТС. Типы датчиков в ТС. Неисправности датчиков. Характерные признаки при неисправности датчиков. Методы диагностирования датчиков.                                      |
| 2 | Датчики и исполнительные механизмы  | Исполнительные механизмы (ИМ), принцип их работы. Неисправности и методы диагностирования ИМ НТТМ. Типы ИМ. Показания обратных сигналов ИМ. Исполнительные механизмы (ИМ), принцип их работы. Неисправности и методы диагностирования ИМ НТТМ.          |
| 3 | Методы поиска неисправностей органолептическим способом   | Характерные признаки при неисправности ЭСУ НТТМ. Характерные признаки при неисправности ЭСУ НТТМ.   |
| 4 | Мультиплексные системы НТТМ   | Мультиплексные системы НТТМ. Виды мультиплексных систем (CAN, LIN, VAN и т.д.). Принцип работы мультиплексных систем. Неисправности и методы диагностирования мультиплексных систем.  |
| 5 | Средства мониторинга и диагностические приборы  | Средства мониторинга и диагностические приборы. Принцип работы мультиметров, средств мониторинга, а также диагностических приборов, работающих с использованием ЭВМ   |
| 6 | Методы поиска неисправностей, сбора и анализа данных с помощью средств мониторинга и диагностических приборов | Алгоритмы поиска неисправностей, сбора и анализа данных с помощью средств мониторинга и диагностических приборов. Методы и алгоритмы поиска неисправностей, сбора и анализа данных в ЭСУ НТТМ с помощью средств мониторинга и диагностических приборов. |
| 6 | Методы поиска неисправностей, сбора и анализа данных с помощью средств мониторинга и диагностических приборов | Обработка данных, полученных в ходе мониторинга и диагностики ЭСУ НТТМ. Методы сбора, обработки и анализа данных, полученных в результате мониторинга и диагностики НТТМ.   |

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

| № разд | Наименование раздела дисциплины и темы   | Содержание самостоятельной работы   |
|--------|--|---|
| 1      | Электрические и электронные системы наземных транспортно-технологических машин | Электрические системы наземных транспортно-технологических машин<br>Процессы, протекающие в ЭСУ НТТМ. Методы проверок при неисправности.<br>Электрические схемы компонентов сети НТТМ. Схемы на различных видах носителях (электронные, компоновочные). Кодировка электрических схем. Виды подключения потребителей в сети МС. Параллельное и последовательное подключение в сети потребителей. Показания напряжения, силы тока при различных подключениях. |
| 1      | Электрические и электронные системы наземных транспортно-технологических машин | Электронные системы наземных транспортно-технологических машин<br>Электронные блоки управления (ЭБУ), принцип их работы. Виды ЭБУ. Принцип работы ЭБУ. Неисправности ЭБУ, методы их диагностирования<br>Неисправности ЭБУ. Характерные признаки   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | машин   | неисправностей. Методы диагностирования ЭБУ при неисправности.   |
| 2 | Датчики и исполнительные механизмы  | Датчики. Принцип работы датчиков. Типы датчиков в НТТМ.<br>Принцип работы датчиков ТС.<br>Типы датчиков в ТС.<br>Неисправности датчиков. Характерные признаки при неисправности датчиков. Методы диагностирования датчиков.                                |
| 2 | Датчики и исполнительные механизмы  | Исполнительные механизмы (ИМ), принцип их работы.<br>Неисправности и методы диагностирования ИМ НТТМ.<br>Типы ИМ. Показания обратных сигналов ИМ. Исполнительные механизмы (ИМ), принцип их работы. Неисправности и методы диагностирования ИМ НТТМ.       |
| 3 | Методы поиска неисправностей органолептическим способом   | Характерные признаки при неисправности ЭСУ НТТМ.<br>Характерные признаки при неисправности ЭСУ НТТМ.   |
| 4 | Мультиплексные системы НТТМ   | Мультиплексные системы НТТМ.<br>Неисправности и методы диагностирования мультиплексных систем.   |
| 5 | Средства мониторинга и диагностические приборы  | Средства мониторинга и диагностические приборы.<br>Принцип работы средств мониторинга и диагностических приборов.  |
| 6 | Методы поиска неисправностей, сбора и анализа данных с помощью средств мониторинга и диагностических приборов | Алгоритмы поиска неисправностей, сбора и анализа данных с помощью средств мониторинга и диагностических приборов.<br>Методы и алгоритмы поиска неисправностей, сбора и анализа данных в ЭСУ НТТМ с помощью средств мониторинга и диагностических приборов. |
| 6 | Методы поиска неисправностей, сбора и анализа данных с помощью средств мониторинга и диагностических приборов | Обработка данных, полученных в ходе мониторинга и диагностики ЭСУ НТТМ.<br>Методы сбора, обработки и анализа данных, полученных в результате мониторинга и диагностики НТТМ.   |



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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается систематизированный материал, 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.

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

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом;

- работа со справочной и нормативной литературой;
- работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему и промежуточному контролю;
- решение типовых задач, подготовка рефератов, докладов;
- подготовка к экзамену.

При подготовке к практическим занятиям 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;

- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- подготовиться к текущей и промежуточной аттестации.

Залогом успешного изучения дисциплины является систематизированное посещение лекционных и практических занятий, а также закрепление полученных знаний в ходе самостоятельной работы, заключающейся в выполнении всех работ, предусмотренных учебным планом.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения экзамена - устная с решением предлагаемого практического задания. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 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     | Электрические и электронные системы наземных транспортно-технологических машин | ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2                                     | Устный опрос                           |
| 2     | Датчики и исполнительные механизмы   | ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2                                     | Устный опрос.<br>Решение типовых задач |
| 3     | Методы поиска неисправностей органолептическим способом                        | ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2                                     | Устный опрос.<br>Решение типовых задач |
| 4     | Мультиплексные системы НТТМ  | ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2                                     | Устный опрос.<br>Решение типовых задач |
| 5     | Средства мониторинга и   | ПК(Ц)-2.3, ПК(Ц)-2.4                                     | Устный опрос.                          |

|   |   |  |                                     |
|---|---|--|-------------------------------------|
|   | диагностические приборы   |  | Решение типовых задач               |
| 6 | Методы поиска неисправностей, сбора и анализа данных с помощью средств мониторинга и диагностических приборов | ПК(Ц)-2.3, ПК(Ц)-2.4                       | Устный опрос, решение типовых задач |
| 7 | Курсовая работа   | ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2, ПК(Ц)-2.3, ПК(Ц)-2.4 |                                     |
| 8 | Экзамен   | ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2, ПК(Ц)-2.3, ПК(Ц)-2.4 |                                     |

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

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-2.1, ПК(Ц)-2.2:

Примерные вопросы:

1. Процессы, протекающие в ЭСУ НТТМ.
2. Особенности конструкции и маркировки источников электропитания НТТМ.
3. Компоненты электрических сетей НТТМ.
4. Методы поиска неисправностей в электрических сетях НТТМ.
5. Измерение основных параметров электрических сетей НТТМ.
6. Датчики: типы и особенности конструкции.
7. Исполнительные механизмы: типы и особенности конструкции.
8. Методы диагностирования датчиков.
9. Методы диагностирования исполнительных механизмов.
10. Особенности устройства мультиплексных систем НТТМ.

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-2.3, ПК(Ц)-2.4:

Примерные вопросы:

1. Органолептический способ диагностики: методы и особенности.
2. Способы выявления неисправностей органолептическим способом.
3. Диагностические приборы, используемые для определения технического состояния НТТМ.
3. Системы самодиагностики НТТМ.
4. Мониторинг состояния НТТМ в режиме реального времени.
5. Поиск неисправностей с использованием диагностических приборов и систем самодиагностики.
6. Методы сбора, накопления и анализа данных по состоянию НТТМ.

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

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <p>Оценка<br/>«отлично» (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<br/>«хорошо» (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

Примерные теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1. Какой коэффициент запаса используется при установке предохранителя?
2. Применение законов электричества при диагностировании и мониторинге НТТМ.
3. Составьте электрическую схему подключения оборудования НТТМ (на выбор).
4. В чем отличия между параллельным и последовательным подключением сопротивления?
5. Закон мощности. Формула
6. Напряжение батареи 12В, а на контактах переключателя 4В. Почему изменилось напряжение? Что необходимо сделать?
7. Проверка на обрыв цепи. Составьте рисунок с мультиметром и электрической схемой.
8. Разновидности шины CAN.
9. Параметры шины CAN HS.
10. Неисправности в шине CAN LS. Выходные параметры, внешние признаки.
11. Проверка CAN HS на исправность. Методы
12. Каким цветом обозначается шина CAN HS на схеме?

13. Методы поиска неисправности исполнительного механизма. Характерные признаки неисправности.

14. При каких режимах работы системы происходит поиск неисправности?

15. Почему происходит отключение топливного насоса при длительном удерживании ключа в положении «ХОД»?

16. Стартер не вращает КВ. Перечислить все возможные причины.

17. Не работают стеклоочистители. Перечислить все возможные причины.

18. Указатель поворота мигает чаще обычного. В чем причина?

19. Стартер вращает КВ, но двигатель не заводится. Перечислить все возможные причины

20. Постоянно работает вентилятор системы охлаждения. В чем причина?

21. Двигатель работает неустойчиво. Перечислить все возможные причины

22. Неисправность шины CAN HS. Характерные признаки, поиск неисправности.

23. Характерные признаки при неисправности катушки зажигания.

24. Проверка датчика давления. Алгоритм

25. В каком положении должен находиться ключ в замке зажигания при подключении диагностического прибора?

26. Показания датчика температуры охлаждающей жидкости при исправном и не исправном состоянии.

27. Основные датчики, отвечающие за работу двигателя, при неисправности которых двигатель не запускается.

28. Показания форсунки при исправном состоянии.

29. Принцип работы датчика детонации.

30. Причины увеличенного расхода топлива.

31. Функции датчика индекса цилиндра

32. Месторасположение диагностического разъема в автомобиле.

33. В каком(их) из существующих датчиков обратный сигнал равен 12В?

34. Не работает вентилятор отопителя салона. Перечислить все возможные причины

35. Где устанавливается зонд вышших и низших окислов?

36. Принцип работы датчика положения КВ.

37. Блок-фары не поворачивают при повороте рулевого колеса. Перечислить все возможные причины

38. Почему шины CAN имеет два провода?

39. Удаление ошибки из блока механических путей. Алгоритм.

40. Через какой промежуток времени можно снимать АКБ после работы двигателя?

Почему?

41. На что необходимо обращать внимание при покупке новой АКБ?

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерный вариант заданий для проведения промежуточной аттестации

Выполнить задание в соответствии с указанием преподавателя:

1. Собрать электрическую схему. Выявить возможные источники неисправности.

2. Измерение и анализ сигналов датчиков НТТМ различного типа.

3. Исполнительные механизмы - определение исправности и причин выхода из строя.

4. Чтение и анализ данных передаваемых по мультиплексным шинам.

5. Диагностирование состояния мультиплексных шин.

6. Поиск неисправности с применением различного диагностического оборудования (мультиметр, OBD-сканер и т.п.).

7. Неисправности и их поиск (на лабораторном тренажерах и стендах).

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

Примерные темы курсового проекта:

Формирование алгоритма диагностирования НТТМ по видам:

1. Транспортное средство

2. Прицеп (-полуприцеп)

3. Кран (башенный/самоходный)

#### 4. Землеройно-транспортная машина (погрузчик/бульдозер/скрепер)

Разработка диагностического оборудования НТТМ по видам:

1. Транспортное средство
2. Прицеп (-полуприцеп)
3. Кран (башенный/самоходный)
4. Землеройно-транспортная машина (погрузчик/бульдозер/скрепер)

Проектирование системы мониторинга НТТМ по видам:

1. Транспортное средство
2. Прицеп (-полуприцеп)
3. Кран (башенный/самоходный)
4. Землеройно-транспортная машина (погрузчик/бульдозер/скрепер)

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. 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 45 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

| Критерии оценивания | Уровень освоения и оценка    |                            |                 |                  |
|---------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|
|                     | Оценка «неудовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |
|                     | «не зачтено»                 | «зачтено»                  |                 |                  |
|                     |                              |                            |                 |                  |

|        |   |  |   |   |
|--------|---|--|---|---|
|        | <p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>   | <p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>          | <p>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.</p>   | <p>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>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. 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. 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. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил 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. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> |
| <p>владение навыками</p> | <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><u>Основная литература</u></b>       |   |   |
| 1                                       | Чиченев Н. А., Техническая диагностика технологических машин и оборудования, Москва: МИСИС, 2022  | <a href="https://e.lanbook.com/book/305495">https://e.lanbook.com/book/305495</a>           |
| 2                                       | Куракина Е. В., Евтюков С. С., Инженерно-техническая экспертиза наземных транспортных средств, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016  | <a href="https://www.iprbookshop.ru/74367.html">https://www.iprbookshop.ru/74367.html</a>   |
| 3                                       | Евтюков С. А., Евтюков С. С., Чудаков А. В., Куракина Е. В., Волков С. А., Максимов С. Е., Новиков А. Н., Наземные транспортно-технологические машины и комплексы, Санкт-Петербург: Петрополис, 2017  | 34  |
| 4                                       | Колобов А. Б., Вибромониторинг промышленных машин, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021   | <a href="https://e.lanbook.com/book/192463">https://e.lanbook.com/book/192463</a>           |
| <b><u>Дополнительная литература</u></b> |   |   |
| 1                                       | Прокопец Г. А., Прокопец А. А., Практикум по дисциплине «3D моделирование процессов сборочного производства» для обучающихся направления 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы профиль «Инновационные технологии и оборудование комплексов транспортного машиностроения», Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020 | <a href="https://www.iprbookshop.ru/117826.html">https://www.iprbookshop.ru/117826.html</a> |
| 2                                       | Густов Ю. И., Триботехника строительных машин и оборудования, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011  | <a href="https://www.iprbookshop.ru/16326.html">https://www.iprbookshop.ru/16326.html</a>   |
| 1                                       | Троицкий С. Н., Эксплуатация строительных машин, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015   | <a href="https://www.iprbookshop.ru/40203.html">https://www.iprbookshop.ru/40203.html</a>   |

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                               |
|---|---|
| Диагностика с использованием модуля ELM                                 | <a href="https://elm3.ru">https://elm3.ru</a>           |
| Интерактивная справочно-информационная система по диагностике и ремонту | <a href="http://motordata.net">http://motordata.net</a> |

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование  | Электронный адрес ресурса   |
|---|---|
| Тех.Лит.Ру - техническая литература                     | <a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>                               |
| Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart" | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>                     |
| Электронно-библиотечная система издательства "Лань"     | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                             |
| Электронная библиотека Ирбис 64                         | <a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a> |

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

| Наименование | Способ распространения<br>(лицензионное или свободно распространяемое) |
|--------------|--|
| LibreOffice  | Свободно распространяемое  |

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы  | Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения   |
|--|---|
| 32. Межкафедральная лаборатория автомобильно-дорожного факультета<br>г. Санкт-Петербург, Курляндская ул., д.2/5<br>Секция № 103-К<br>Лаборатория деталей машин   | Оборудование: макеты и наглядные образцы деталей машин в настольном исполнении (на металлических столах), а также в металлических шкафах для хранения   |
| 32. Межкафедральная лаборатория автомобильно-дорожного факультета<br>г. Санкт-Петербург, Курляндская ул., д.2/5<br>Секция № 111-К  | Лаборатория эксплуатационных материалов<br>оборудование:<br>а) лабораторная мебель специального исполнения включая: шкафы вытяжные, шкафы лабораторные для хранения химреактивов и материалов<br>б) приборы настольного исполнения<br>в) лабораторная посуда и тара<br>г) образцы ГСМ |
| 32. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий  | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет             |
| 32. 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, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет   |
| 32. 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.   |

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