



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Наземных транспортно-технологических машин

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

Управление работоспособностью технических систем

направление подготовки/специальность 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Автотранспортные средства,  
строительные и дорожные машины

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 20\_\_

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

Целью изучения дисциплины «Управление работоспособностью технических систем» является освоение студентами знаний в области обеспечения работоспособности технических систем, получения навыков расчета основных характеристик надежности и освоение методов прогнозирования показателей работоспособности технических систем.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- создание у студентов основ теоретической подготовки в области управления работоспособностью технических систем;
- выработка у студентов приемов и навыков в решении инженерных задач на основе альтернативных подходов с использованием эксперимента, математических методов, компьютерной техники, связанных с управлением и интенсификацией производства.

## 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
ОПК-3 Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;	ОПК-3.1 Демонстрирует понимание этапов жизненного цикла инженерных продуктов	<b>знает</b> Термины и определения ЖЦП, стадии жизненного цикла инженерных продуктов, требования по ресурсосбережению <b>умеет</b> проводить оценку жизненного цикла продукции <b>владеет навыками</b> заполнения актов приемки работ
ОПК-3 Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;	ОПК-3.2 Осуществляет выбор метода управления этапами жизненного цикла инженерного продукта с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	<b>знает</b> методы управления ЖЦ продукции; социальные, экономические и экологические ограничения <b>умеет</b> осуществлять выбор метода управления ЖЦ продукта <b>владеет навыками</b> оценки эффективности выбранного метода
ОПК-3 Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;	ОПК-3.3 Проводит оценку эффективности системы управления жизненным циклом на стадии эксплуатации инженерного продукта	<b>знает</b> методы оценки эффективности системы управления жизненным циклом на стадии эксплуатации инженерного продукта <b>умеет</b> выбирать метод управления этапами ЖЦ <b>владеет навыками</b> анализа и оценки полученного результата
ПК-1 Способен организовывать процессы производства и эксплуатации автотранспортных средств, дорожных и строительных машин	ПК-1.1 Формулирует цели организации, осуществляет выбор средств и способов их достижения	<b>знает</b> рынок сбыта продукции, потребности <b>умеет</b> прогнозировать, создавать перспективные проекты <b>владеет навыками</b> планирования и управления

<p>ПК-2 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств, дорожных и строительных машин</p>	<p>ПК-2.1 Составляет проект плана-графика выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту</p>	<p><b>знает</b> стратегии обеспечения работоспособности состояния ТС, расчетные схемы машин, методические, нормативные и руководящие материалы, действующие в машиностроительной отрасли; виды ТО и Р и какие работы выполняются</p> <p><b>умеет</b> последовательно ориентироваться в задачах, стоящих перед специалистами по организации ТО и Р, выступать и вести дискуссии по профессиональной тематике</p> <p><b>владеет навыками</b> расчета и составления план-графика выполнения соответствующих работ по ТО и Р</p>
<p>ПК-2 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств, дорожных и строительных машин</p>	<p>ПК-2.2 Осуществляет распределение работ по исполнителям</p>	<p><b>знает</b> какие виды работ соответствуют той или иной технологической операции</p> <p><b>умеет</b> делать выбор машин для выполнения работ</p> <p><b>владеет навыками</b> расчета необходимых параметров ТС</p>
<p>ПК-2 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств, дорожных и строительных машин</p>	<p>ПК-2.3 Осуществляет координацию действий работников по видам технического обслуживания и ремонта</p>	<p><b>знает</b> методические, нормативные и руководящие документы и материалы, которые действуют в машиностроительной отрасли, а также должностные инструкции сотрудников и пр</p> <p><b>умеет</b> логично и последовательно излагать факты, ориентироваться в задачах, стоящих перед специалистами предприятий отрасли, выступать и вести дискуссии по профессиональной тематике; выполнять расчеты, проектирование, испытания ТС</p> <p><b>владеет навыками</b> методами управления и контроля качества применения ТС</p>

<p>ПК-2 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств, дорожных и строительных машин</p>	<p>ПК-2.4 Осуществляет контроль качества и безопасности выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту</p>	<p><b>знает</b> теоретические основы эффективного и безопасного использования ТС  <b>умеет</b> разрабатывать мероприятия по организации безопасного использования, транспортирования, хранения и монтажа машин в строительном производстве, в т.ч. в условиях экстремальных природно-климатических зон и техногенных катастроф  <b>владеет навыками</b> методами и правилами контроля технического состояния ТС</p>
<p>ПК-2 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств, дорожных и строительных машин</p>	<p>ПК-2.5 Разрабатывает проект корректирующих мероприятий</p>	<p><b>знает</b> нормы и стандарты технического ремонта и обслуживания ТС, технику безопасности, назначение, устройство, принцип действия машин  <b>умеет</b> составлять план корректирующих мероприятий по техническому обслуживанию, оценивать трудоемкость работ  <b>владеет навыками</b> составления планов корректирующих мероприятий</p>
<p>ПК-3 Способен организовывать и выполнять контроль технического состояния автотранспортных средств, дорожных и строительных машин с использованием средств технического диагностирования</p>	<p>ПК-3.1 Осуществляет выбор документации, устанавливающей требования к техническому состоянию</p>	<p><b>знает</b> перечень документации, регулирующей и устанавливающей требования по эксплуатации и техническому состоянию ТС  <b>умеет</b> пользоваться справочной документацией  <b>владеет навыками</b> поиска нужной документации</p>
<p>ПК-3 Способен организовывать и выполнять контроль технического состояния автотранспортных средств, дорожных и строительных машин с использованием средств технического диагностирования</p>	<p>ПК-3.2 Выполняет проверку наличия изменений в конструкции</p>	<p><b>знает</b> устройство ТС; назначение, принцип действия, особенности применения  <b>умеет</b> оценивать наличие изменений в конструкции машин, проводить технический контроль, анализировать полученные результаты  <b>владеет навыками</b> организации технического контроля</p>

ПК-3 Способен организовывать и выполнять контроль технического состояния автотранспортных средств, дорожных и строительных машин с использованием средств технического диагностирования	ПК-3.3 Выполняет измерение и проверку параметров технического состояния	<b>знает</b> правила и нормы проверки параметров технического состояния машин <b>умеет</b> измерять, проверять параметры технического состояния машин, анализировать полученные результаты <b>владеет навыками</b> измерения контрольно-измерительными инструментами
ПК-3 Способен организовывать и выполнять контроль технического состояния автотранспортных средств, дорожных и строительных машин с использованием средств технического диагностирования	ПК-3.4 Проводит оценку соответствия технического состояния требованиям безопасности	<b>знает</b> требования безопасности по эксплуатации ТС <b>умеет</b> оценивать соответствие технического состояния ТС требованиям ГОСТ, составлять акты <b>владеет навыками</b> оценки и анализа технического состояния, заполнения отчетной документации
ПК-3 Способен организовывать и выполнять контроль технического состояния автотранспортных средств, дорожных и строительных машин с использованием средств технического диагностирования	ПК-3.5 Оформляет пакет документов для допуска к эксплуатации автотранспортных средств, дорожных и строительных машин	<b>знает</b> Требования к эксплуатации ТС, технику безопасности <b>умеет</b> оформлять допуск к эксплуатации ТС <b>владеет навыками</b> оформления отчетной документации

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.10 основной профессиональной образовательной программы 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Моделирование систем машин	ПК-4.3
2	Эксплуатационная практика	ПК-3.2, ПК-3.3
3	Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических машин	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-1.4, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4

Моделирование систем машин

Эксплуатационная практика

Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических машин

№ 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, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ЦК(У)-1.1, ЦК(У)-1.2, ЦК(У)-1.3, ЦК(У)-2.1, ЦК(У)-2.2, ЦК(У)-2.3, ЦК(У)-2.4, ЦК(У)-2.5, ЦК(У)-2.6
2	Научно-исследовательская работа	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-3.1

**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	Семестр
			3
<b>Контактная работа</b>	80		80
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	48	0	48
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	0,5		0,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	143,75	0	143,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	252		252
<b>зачетные единицы:</b>	7		7

**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	Семестр	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. Раздел 1. Основные термины, определения и показатели работоспособности технических систем										
1.1.	Техническая система и процессы эксплуатации изделий	3	4		6			2	12	ОПК-3.1, ОПК-3.2	
1.2.	Состояния технических систем в режимах эксплуатации	3	4					2	6	ОПК-3.2, ОПК-3.3	
1.3.	Система эксплуатации	3	4		6			2	12	ОПК-3.2, ПК-1.1, ПК-2.1, ОПК-3.3, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5	
1.4.	Законы, отражающие изменение и прекращение работоспособности технических систем	3	4		6			4	14	ПК-2.1, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.3	
2.	2 раздел. Раздел 2. Нарушение работоспособности технических систем										
2.1.	Причины изменения технического состояния изделий	3	4		4			10	18	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5	
2.2.	Изнашивание элементов технических систем	3	4		4			10	18	ОПК-3.3, ПК-3.2	
2.3.	Усталость материалов элементов машин	3	2		4			10	16	ПК-3.2, ПК-2.3, ПК-2.4	
2.4.	Влияние трения и смазочных материалов на работоспособность технических систем	3	2		6			10	18	ОПК-3.3, ПК-3.1, ОПК-3.1, ПК-3.4	
2.5.	Коррозионное разрушение деталей машин	3	2		6			10	18	ПК-3.2, ПК-3.1	

2.6.	Обеспечение работоспособности технических систем	3	2		6				10	18	ПК-3.1, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5
3.	3 раздел. Иная контактная работа										
3.1.	Иная контактная работа	3								1,25	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5
4.	4 раздел. Экзамен										
4.1.	Экзамен	3							73,7 5	100,75	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5

#### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Техническая система и процессы эксплуатации изделий	Техническая система и процессы эксплуатации изделий Характеристика технической системы эксплуатации. Сущность процесса эксплуатации. Режимы эксплуатации: Рабочий режим; Режим ТО и ремонта; Режим транспортирования и хранения. Изменения технического состояния технических систем в различных режимах эксплуатации. Техническая система и процессы эксплуатации изделий. Характеристика технической системы эксплуатации. Сущность процесса эксплуатации. Режимы эксплуатации: Рабочий режим; Режим ТО и ремонта; Режим транспортирования и хранения. Изменения технического состояния технических систем в различных режимах эксплуатации.



2	Состояния технических систем в режимах эксплуатации	Состояния технических систем в режимах эксплуатации Техническое состояние изделия: Исправное состояние. Работоспособное состояние. Предельное состояние. Отказ, как событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия. Ви́ды отказов. Причины возникновения отказов. Изделия. Виды изделий. Понятие о наработке, ресурсе, сроке службы, сроке сохраняемости, сроке хранения, гарантийной наработке, сроке гарантии.Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость изделия. Показатели безотказной работы изделия.
3	Система эксплуатации	Система эксплуатации Техническая система. Условия эксплуатации. Ввод в эксплуатацию. Хранение при эксплуатации. Снятие с эксплуатации. Средства эксплуатации. Жизненный цикл технической системы. Экономический показатель надежности технической системы.
4	Законы, отражающие изменение и прекращение работоспособности технических систем	Законы, отражающие изменение и прекращение работоспособности технических систем События. Случайная величина. Основные закономерности распределения случайных величин. Методы их описания и расчет характеристик.
5	Причины изменения технического состояния изделий	Причины изменения технического состояния изделий Факторы, обуславливающие изменения технического состояния изделия и его составных частей в процессе эксплуатации и хранения.Конструкция изделия, технология изготовления, условия эксплуатации, качество используемых эксплуатационных материалов, уровень проведения ТО и ремонтов и другие.Причины изменения технического состояния изделий в процессе эксплуатации.
6	Изнашивание элементов технических систем	Изнашивание элементов технических систем Понятие и закономерности старения и изнашивание машин и их составных частей; изнашивание, износ, интенсивность изнашивания. Факторы, влияющие на интенсивность элементов технических систем.
7	Усталость материалов элементов машин	Усталость материалов элементов машин Развитие усталостных процессов в материалах деталей. Усталостное разрушение. Оценка усталости материала детали методами ускоренных испытаний. Старение.
8	Влияние трения и смазочных материалов на работоспособность технических систем	Влияние трения и смазочных материалов на работоспособность технических систем Трение. Виды трения. Взаимодействие рабочих поверхностей при трении.Назначение и классификация смазочных материалов. Виды смазки. Восстановление эксплуатационных свойств масел. Требования, предъявляемые к маслам и пластичным смазочным

		материалам. Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем. Восстановление работоспособности машин с помощью масел.
9	Коррозионное разрушение деталей машин	Коррозионное разрушение деталей машин Коррозия. Виды коррозионное разрушений. Атмосферная коррозия. Влияние коррозионной среды на характер разрушения. Факторы, влияющие на развитие коррозионных процессов. Методы защиты элементов машин.
10	Обеспечение работоспособности технических систем	Обеспечение работоспособности технических систем Система обеспечения работоспособности машин. Методы и приемы, увеличивающие срока службы агрегатов и систем изделий в эксплуатации.

### 5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Техническая система и процессы эксплуатации изделий	Получение показателей интенсивности эксплуатации изделий
3	Система эксплуатации	Определение вероятности безотказной работы узлов и механизмов
4	Законы, отражающие изменение и прекращение работоспособности технических систем	Определение вероятности безотказной работы электрических систем
5	Причины изменения технического состояния изделий	Определение гамма - процентного ресурса и сроков сохраняемости
6	Изнашивание элементов технических систем	Определение показателей работоспособности элементов машин
7	Усталость материалов элементов машин	Определение показателей работоспособности элементов машин
8	Влияние трения и смазочных материалов на работоспособность техниче-ских систем	Определение показателей работоспособности элементов машин
9	Коррозионное разрушение деталей машин	Определение показателей работоспособности элементов машин
10	Обеспечение работоспособности технических систем	Определение показателей работоспособности элементов машин

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Техническая система и процессы эксплуатации изделий	Подготовка к практическому занятию
2	Состояния	Подготовка к практическому занятию

	технических систем в режимах эксплуатации	
3	Система эксплуатации	Подготовка к практическому занятию
4	Законы, отражающие изменение и прекращение работоспособности технических систем	Подготовка к тесту по 1 разделу
5	Причины изменения технического состояния изделий	Подготовка к практическому занятию
6	Изнашивание элементов технических систем	Подготовка к практическому занятию
7	Усталость материалов элементов машин	Подготовка к практическому занятию
8	Влияние трения и смазочных материалов на работоспособность технических систем	Подготовка к практическому занятию
9	Коррозионное разрушение деталей машин	Подготовка к практическому занятию
10	Обеспечение работоспособности технических систем	Подготовка к практическому занятию
12	Экзамен	Подготовка к экзамену

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

1. Электронный курс лекций по дисциплине «Управление работоспособностью технических систем»;
2. Методические указания по выполнению расчетно-графического задания по дисциплине «Управление работоспособностью технических систем»;
3. Рабочая тетрадь для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Управление работоспособностью технических систем»;
4. Сборник задач по определению показателей надежности (для самостоятельной работы студентов):
5. Методика определения законов распределения показателей надежности.
6. Методические указания по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения.
7. Методические указания к самостоятельной работе студентов

## 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	Техническая система и процессы эксплуатации изделий	ОПК-3.1, ОПК-3.2	
2	Состояния технических систем в режимах эксплуатации	ОПК-3.2, ОПК-3.3	
3	Система эксплуатации	ОПК-3.2, ПК-1.1, ПК-2.1, ОПК-3.3, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5	
4	Законы, отражающие изменение и прекращение работоспособности технических систем	ПК-2.1, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.3	
5	Причины изменения технического состояния изделий	ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5	
6	Изнашивание элементов технических систем	ОПК-3.3, ПК-3.2	
7	Усталость материалов элементов машин	ПК-3.2, ПК-2.3, ПК-2.4	
8	Влияние трения и смазочных материалов на работоспособность технических систем	ОПК-3.3, ПК-3.1, ОПК-3.1, ПК-3.4	
9	Коррозионное разрушение деталей машин	ПК-3.2, ПК-3.1	
10	Обеспечение работоспособности технических систем	ПК-3.1, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5	
11	Иная контактная работа	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5	
12	Экзамен	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-	

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

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>

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

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

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

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»		
	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
знания	Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.	Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.

<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)

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

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

Наименование	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>

### 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)

### 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. Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест

32. Учебная лаборатория

Учебный стенд электрооборудования автомобиля с возможностью изучения мультиплексных сетей CAN высокой скорости, CAN низкой скорости и LIN, Учебный стенд для изучения принципа работы датчиков и исполнительных механизмов в системах управления функционированием агрегатов Т и ТТМ, Комплект испытательных блоков электрооборудования Т и ТТМ, Комплект испытательных блоков электроосвещения и световой сигнализации Т и ТТМ, Учебный стенд для изучения впрыска бензинового топлива, снятия характеристик, задания неисправностей и диагностирования современного бензинового двигателя. Диагностический прибор CL500 с программным обеспечением, Диагностический аппарат EXXOTEST OBD EX, Учебный стенд для изучения принципа работы, снятия характеристик, задания неисправностей и диагностирования современного дизельного двигателя, Учебный стенд для изучения принципа работы роботизированной коробки передач Sensodrive с программой задания режимов работы, введения неисправностей и их диагностирования Учебный стенд для изучения антиблокировочной системы колес АТС с программируемой дорожной ситуацией, возможностью снятия характеристик, моделирования неисправностей и диагностирования системы

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 - магистратура по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 № 917).

Программу составил:

\_\_\_\_\_ проф. НТТМ, д.т.н. А.В. Терентьев

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Наземных транспортно-технологических машин

14.05.2021, протокол № 9

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

15.06.2021, протокол № 4.

Председатель УМК \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент А.В. Зазыкин