



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

«29» июня 2021 г.

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

Исследование и проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и  
оборудования

направление подготовки/специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Подъемно-транспортные,  
строительные, дорожные средства и оборудование

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

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

Цель дисциплины «Исследование и проектирование ПТСДСиО» заключается в обеспечении у обучающихся теоретических знаний в области современного состояния и выполнения научных исследований при проектировании и конструировании транспортных машин и транспортно-технологических комплексов, понимания направлений развития научных исследований в области их профильной направленности.

- знать современные методы научных исследований;
- уметь осуществлять методологическое и практическое обоснование научного исследования;
- методически грамотно поставить технический эксперимент, в том числе с применением элементов оптимизации и мультимедийных технологий.

## 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-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.	ОПК-4.2 Осуществляет выбор способа и(или) методики проведения исследования	<b>знает</b> основы научных исследований <b>умеет</b> применять на практике навыки исследований <b>владеет навыками</b> математическим аппаратом
ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.	ОПК-4.3 Осуществляет координацию и контроль деятельности участников исследования	<b>знает</b> основные принципы контроля <b>умеет</b> осуществлять контроль <b>владеет навыками</b> навыками инструментального контроля

ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации инженерных, технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	ОПК-5.1 Осуществляет идентификацию научно-технических задач с точки зрения их формализации	<b>знает</b> основные термины и определения <b>умеет</b> определять приоритетность информации <b>владеет навыками</b> методиками идентификации и нормализации
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать цифровую модель наземной транспортно-технологической машины или ее части	ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки цифровой модели разрабатываемой или эксплуатируемой наземной транспортно-технологической машины или ее части на стадиях жизненного цикла, установленных в техническом задании	<b>знает</b> принципы поиска данных для разработки цифровой модели <b>умеет</b> выполнять сбор данных и оформление их в электронных программах обработки данных <b>владеет навыками</b> базовыми принципами обработки данных и работой с программами БД
ПК-2 Способен организовывать и осуществлять контроль технического состояния подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования с использованием средств технического диагностирования	ПК-2.3 Выполняет измерение и проверку параметров технического состояния подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования	<b>знает</b> основные принципы контроля и измерения параметров <b>умеет</b> осуществлять проверку параметров по заданным критериям <b>владеет навыками</b> навыками проверки технического состояния механизмов

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.45 основной профессиональной образовательной программы 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Надежность технических систем	УК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.6
2	Основы изобретательского творчества	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.5, ОПК-4.2

знать:

- основные логические методы и приемы научного исследования;
- методологические приемы и принципы современной науки;
- базис современных компьютерных технологий;
- критерии зависимости признаков и однородности данных;
- критерии значимости параметров;
- принципы выбора наиболее мощных критериев.

уметь:

- осуществлять методологическое обоснование научного исследования;
- оценивать эффективность научной деятельности;
- использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании и науке;
- выбирать параметры критериев в зависимости от требований к качеству продукции и издержек производства;
- формулировать задачу исследования, исходя из потребностей производства;
- выявлять функции распределения, обосновывать параметры критерия.

владеть:

- логико-методологическим анализом научного исследования и его результатов;
- осуществлением патентного поиска;
- планированием научного эксперимента при исследовании наземных транспортно-технологических машин.

#### 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
			10
<b>Контактная работа</b>	36		36
Лекционные занятия (Лек)	24	0	24
Практические занятия (Пр)	12	0	12
<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 экзамена)	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	8,75		8,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	61,75		61,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	108		108
<b>зачетные единицы:</b>	3		3

#### 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. 1. Введение. Задачи конструирования. Общие сведения о машинах и механизмах.										
1.1.	Введение. Задачи конструирования. Общие сведения о машинах и механизмах.	10	2		1			5	8	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ПК-2.3	
2.	2 раздел. 2. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам.										
2.1.	Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам.	10	2		1			5	8	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ПК-2.3	
3.	3 раздел. 3. Служебное назначение технологического оборудования. Содержание технических условий на оборудование.										
3.1.	Служебное назначение технологического оборудования. Содержание технических условий на оборудование.	10	2		1			5	8	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ПК-2.3	
4.	4 раздел. 4. Организация процесса проектирования (конструирования) технологического оборудования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.										
4.1.	Организация процесса проектирования (конструирования) технологического оборудования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.	10	2		1			5	8	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ПК-2.3	





15.1	Контроль	10							9	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ПК-2.3, ПК(Ц)- 1.1
------	----------	----	--	--	--	--	--	--	---	--

#### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Введение. Задачи конструирования. Общие сведения о машинах и механизмах.	Введение. Задачи конструирования. Общие сведения о машинах и механизмах. Описание задачи конструирования. Общие сведения о машинах и механизмах.
2	Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам.	Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Описание основных характеристик и требований, предъявляемых к машинам и механизмам.
3	Служебное назначение технологического оборудования. Содержание технических условий на оборудование.	Служебное назначение технологического оборудования. Содержание технических условий на оборудование. Описание служебного назначения технологического оборудования. Содержание технических условий на оборудование.
4	Организация процесса проектирования (конструирования) технологического оборудования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.	Организация процесса проектирования (конструирования) технологического оборудования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации. Описание организации процесса проектирования (конструирования) технологического оборудования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.
5	Типы, виды и комплектность конструкторских документов на проектируемое оборудование. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД. Система обозначения конструкторских документов.	Типы, виды и комплектность конструкторских документов на проектируемое оборудование. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД. Система обозначения конструкторских документов. Лекция про типы, виды и комплектность конструкторских документов на проектируемое оборудование. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД. Система обозначения конструкторских документов.
6	Образование производных машин на базе унификации и стандартизации. Методы создания производственных	Образование производных машин на базе унификации и стандартизации. Методы создания производственных унифицированных машин. Описание получения производных машин на базе унификации и стандартизации. Методы создания производственных унифицированных машин.



	унифицированных машин.	
7	Машиностроительные материалы. Свойства металлов. Черные металлы. Термическая и химико-термическая обработка стали.	Машиностроительные материалы. Свойства металлов. Черные металлы. Термическая и химико-термическая обработка стали. Описание видов, типов и свойств машиностроительных материалов
8	Цветные металлы и сплавы. Коррозия металлов и защитные покрытия.	Цветные металлы и сплавы. Коррозия металлов и защитные покрытия. Описание цветных металлов и сплавов. Свойства, коррозия и защитные покрытия
9	Неметаллические материалы.	Неметаллические материалы. Описание неметаллических материалов.
10	Взаимозаменяемость и стандартизация.	Взаимозаменяемость и стандартизация. Принципы взаимозаменяемости и стандартизации при проектировании машин.
11	Методика конструирования: конструктивная преемственность; разработка вариантов; метод инверсии; компонование; методы активизации технического творчества.	Методика конструирования: конструктивная преемственность; разработка вариантов; метод инверсии; компонование; методы активизации технического творчества. Описание методики конструирования: конструктивной преемственности, разработки вариантов; методы инверсии, компонования, активизации технического творчества.
12	Эргономика и технологичность конструкции оборудования.	Эргономика и технологичность конструкции оборудования. Примеры эргономики и технологичности конструкции оборудования.
13	Эстетическое оформление технологического оборудования.	Эстетическое оформление технологического оборудования. Принципы эстетического оформления технологического оборудования.

## 5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Введение. Задачи конструирования. Общие сведения о машинах и механизмах.	Введение. Задачи конструирования. Общие сведения о машинах и механизмах. Решение задач по теме лекционного занятия
2	Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам.	Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Решение задач по теме лекционного занятия
3	Служебное назначение технологического оборудования.	Служебное назначение технологического оборудования. Содержание технических условий на оборудование. Решение задач по теме лекционного занятия

	Содержание технических условий на оборудование.	
4	Организация процесса проектирования (конструирования) технологического оборудования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.	Организация процесса проектирования (конструирования) технологического оборудования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации. Решение задач по теме лекционного занятия
5	Типы, виды и комплектность конструкторских документов на проектируемое оборудование. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД. Система обозначения конструкторских документов.	Типы, виды и комплектность конструкторских документов на проектируемое оборудование. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД. Система обозначения конструкторских документов. Решение задач по теме лекционного занятия
6	Образование производных машин на базе унификации и стандартизации. Методы создания производственных унифицированных машин.	Образование производных машин на базе унификации и стандартизации. Методы создания производственных унифицированных машин.
7	Машиностроительные материалы. Свойства металлов. Черные металлы. Термическая и химико-термическая обработка стали.	Машиностроительные материалы. Свойства металлов. Черные металлы. Термическая и химико-термическая обработка стали. Решение задач по теме лекционного занятия
10	Взаимозаменяемость и стандартизация.	Взаимозаменяемость и стандартизация. Решение задач по теме лекционного занятия
11	Методика конструирования: конструктивная преемственность; разработка вариантов; метод инверсии; компонование; методы активизации технического творчества.	Методика конструирования: конструктивная преемственность; разработка вариантов; метод инверсии; компонование; методы активизации технического творчества. Решение задач по теме лекционного занятия
12	Эргономика и технологичность конструкции оборудования.	Эргономика и технологичность конструкции оборудования. Решение задач по теме лекционного занятия
13	Эстетическое	Эстетическое оформление технологического оборудования.

	оформление технологического оборудования.	Решение задач по теме лекционного занятия
--	---	---

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Введение. Задачи конструирования. Общие сведения о машинах и механизмах.	Введение. Задачи конструирования. Общие сведения о машинах и механизмах. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия
2	Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам.	Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия
3	Служебное назначение технологического оборудования. Содержание технических условий на оборудование.	Служебное назначение технологического оборудования. Содержание технических условий на оборудование. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия
4	Организация процесса проектирования (конструирования) технологического оборудования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.	Организация процесса проектирования (конструирования) технологического оборудования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия
5	Типы, виды и комплектность конструкторских документов на проектируемое оборудование. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД. Система обозначения конструкторских документов.	Типы, виды и комплектность конструкторских документов на проектируемое оборудование. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД. Система обозначения конструкторских документов. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия
6	Образование производных машин на базе унификации и стандартизации. Методы создания производственных унифицированных машин.	Образование производных машин на базе унификации и стандартизации. Методы создания производственных унифицированных машин. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия

7	Машиностроительные материалы. Свойства металлов. Черные металлы. Термическая и химико-термическая обработка стали.	Машиностроительные материалы. Свойства металлов. Черные металлы. Термическая и химико-термическая обработка стали. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия
8	Цветные металлы и сплавы. Коррозия металлов и защитные покрытия.	Цветные металлы и сплавы. Коррозия металлов и защитные покрытия. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия
9	Неметаллические материалы.	Неметаллические материалы. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия
10	Взаимозаменяемость и стандартизация.	Взаимозаменяемость и стандартизация. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия
11	Методика конструирования: конструктивная преемственность; разработка вариантов; метод инверсии; компонование; методы активизации технического творчества.	Методика конструирования: конструктивная преемственность; разработка вариантов; метод инверсии; компонование; методы активизации технического творчества. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия
12	Эргономика и технологичность конструкции оборудования.	Эргономика и технологичность конструкции оборудования. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия
13	Эстетическое оформление технологического оборудования.	Эстетическое оформление технологического оборудования. Самостоятельное изучение материалов лекционного занятия

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

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, 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:

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовить доклад или сообщение, предусмотренные РПД;
- 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	Введение. Задачи конструирования. Общие сведения о машинах и механизмах.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3	Устный опрос. Проверка практических работ
2	Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3	Устный опрос. Проверка практических работ
3	Служебное назначение технологического оборудования. Содержание технических условий на оборудование.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3	Устный опрос. Проверка практических работ
4	Организация процесса проектирования (конструирования) технологического оборудования. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3	Устный опрос. Проверка практических работ
5	Типы, виды и комплектность конструкторских документов на проектируемое оборудование. Обозначение изделий и конструкторских документов. Классификатор ЕСКД. Система обозначения конструкторских документов.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3, ПК(Ц)-1.1	Устный опрос. Проверка практических работ
6	Образование производных машин на базе унификации и стандартизации. Методы создания унифицированных машин.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3	Устный опрос. Проверка практических работ
7	Машиностроительные материалы. Свойства металлов. Черные металлы. Термическая и химико-термическая обработка стали.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3	Устный опрос. Проверка практических работ
8	Цветные металлы и сплавы. Коррозия металлов и защитные покрытия.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3	Устный опрос. Проверка практических работ
9	Неметаллические материалы.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3	Устный опрос. Проверка практических работ

10	Взаимозаменяемость и стандартизация.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3, ПК(Ц)-1.1	Устный опрос. Проверка практических работ
11	Методика конструирования: конструктивная преемственность; разработка вариантов; метод инверсии; компонование; методы активизации технического творчества.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3, ПК(Ц)-1.1	Устный опрос. Проверка практических работ
12	Эргономика и технологичность конструкции оборудования.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3	Устный опрос. Проверка практических работ
13	Эстетическое оформление технологического оборудования.	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3	Устный опрос. Проверка практических работ
14	Иная контактная работа	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3	Устный опрос.
15	Контроль	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 5.1, ПК-2.3, ПК(Ц)-1.1	Устный опрос.

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 касающиеся практических работ или разработки с нуля механизмов и приводов. (для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК 4.2, ОПК 4.3., ОПК 5.1, ПК-2.3, ПК(Ц)-1.1 (знания и умения)

1. Каково функциональное назначение разработанного привода?

Ответ: В общем случае механический привод предназначен для передачи движения от двигателя к рабочему органу машины с преобразованием кинематических и силовых параметров этого движения

Кинематические параметры – угловая скорость и частота вращения, силовые – вращающие моменты и силы.

2. Для чего предназначен редуктор?

Ответ: Редуктор – это элемент механического привода (механизм), предназначенный для уменьшения угловой скорости (и частоты вращения) и увеличения вращающего момента при передаче движения от ведущего к ведомому валу

3. Покажите на сборочном чертеже входной и выходной валы редуктора.

Ответ: Входной вал редуктора соединен с валом двигателя с помощью муфты или другим способом (мотор-редуктор).

4. Как определяется передаточное отношение (передаточное число) в передачах редуктора?

Ответ: Передаточное отношение – это отношение угловой скорости (или частоты) вращения входного вала к угловой скорости (или частоте) вращения выходного:  $i = \omega_1/\omega_2$  или  $i = n_1/n_2$ .

5. Как производится регулировка зацепления в зубчатом механизме?

Ответ: Проверка правильности зацепления оценивается по пятну контакта: на зубья шестерни наносят типографскую краску и проворачивают вал редуктора. Далее оценивают положение пятна контакта на зубьях колеса.

6. Как осуществляется смазка деталей в зубчатых механизмах?

Ответ: Смазывание зубчатых колес передач применяют в целях снижения трения и износа, отвода тепла и продуктов износа от трущихся поверхностей, защиты от коррозии, уменьшения шума и вибраций.

Практические задания (для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК 4.2, ОПК 4.3., ОПК 5.1, ПК-2.3, ПК(Ц)-1.1 (практические навыки)

1. Разработка рабочей документации на разработку сварной конструкции на выбор студента

2. Разработка технической документации на проект.

3. Разработка вспомогательной документации (ведомость материалов, ведомость спецификаций и

т.д.)

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

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

<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

1. Сформулируйте основную задачу машиностроения (в глобальном масштабе) и конструктора, при создании машин
2. Назовите главные показатели, характеризующие машины
3. Назовите все виды машин и дайте их определение (технологическая, энергетическая...)
4. Расскажите и приведите примеры кинематических звеньев и пар; комплексов, комплектов, деталей, узлов, изделий.
5. Что такое надежность и расскажите про все ее показатели
6. Сформулируйте термины: отказ, безотказность, технологичность, экономичность и эргономичность машин;
7. Сформулируйте понятия работоспособное и неработоспособное состояние? Что они включают?
8. Что означает термин «качество» и что входит в него?
9. Что такое служебное назначение технологического оборудования и что оно должно учитывать?
10. Приведите примеры как служебное назначение технологического оборудования связано с производительностью и с точностью работы технологической машины?



11. Приведите примеры, как условия работы могут уточнять служебное назначение технологического оборудования?

12. Назовите аспекты изучения технологического процесса, необходимые для получения данных, нужных для проектирования оборудования, обеспечивающего данный процесс?

13. Что такое эпистемологическая и лингвистическая неопределенности?

14. Сформулируйте и изложите содержание основных разделов ТУ

15. Что такое опытно-конструкторская работа (ОКР), назовите ее основные фазы.

16. Назовите стадии конструкторской разработки изделия по ГОСТ, содержание технического задания и предложения

17. Что включает в себя эскизный, технических и рабочий проект изделия?

18. Назовите типы, виды и комплектность конструкторских документов на проектируемое оборудование.

19. Расскажите о системе обозначения изделий и конструкторских документов согласно классификатору ЕСКД.

20. Что такое основной и полный комплект конструкторских документов?

21. Расскажите об образовании производных машин на базе унификации и стандартизации. Поясните термины унификация и стандартизация.

22. Перечислите методы создания унифицированных машин и расскажите про них (конвертирование, компаундирование и т.д.)

23. Приведите примеры методов создания унифицированных машин (пример конвертирования, компаундирования и т.д.)

24. Расскажите про физические и химические свойства металлов?

25. Расскажите о механических и технологических свойствах металлов?

26. Расскажите о чугунах. Какими конструкционными свойствами он обладает?

27. Расскажите какими конструкционными свойствами обладают конструкционные углеродистые стали качественные и обыкновенные?

28. Расскажите какими свойствами обладают инструментальные стали?

29. Расскажите какими свойствами обладают углеродистые высококачественные стали?

30. Расскажите какими конструкционными свойствами он обладают конструкционные легированные стали?

31. Расскажите о маркировке углеродистых и легированных сталей.

32. Расскажите об основных принципах термической обработки сталей.

33. Расскажите про закалку, отпуск, отжиг и нормализацию

34. Что такое поверхностная закалка сталей?

35. Что такое обработка холодом сталей?

36. Что такое химико-термическая обработка сталей?

37. Что такое цементация сталей?

38. Что такое цианирование сталей?

39. Что такое азотирование сталей?

40. Что такое алитирование сталей?

41. Что относят к цветным металлам и что называют их сплавами?

42. Что такое латунь и бронза. Приведите их примеры и какие они бывают

43. Что такое силумины, дюралюмины, магниевые сплавы и какими свойствами они обладают?

44. Расскажите про коррозию металлов (что это? какая бывает? химическая, электрохимическая)

45. Расскажите про защитные покрытия. Какие бывают типы и виды?

46. Способы нанесения металлических и неметаллических покрытий

47. Расскажите о основных типах пластмасс и их конструкционном назначении.

48. Назовите основные абразивные материалы и их основные характеристики.

49. Дайте краткую сравнительную характеристику природным и искусственным алмазам.

50. Что относится ко вспомогательным материалам? Их назначение?

51. Какие принципы обеспечивает взаимозаменяемость при конструировании. Объясните термины полная и неполная взаимозаменяемость.

52. Дайте определение номинального размера, предельных размеров, допуска на

изготовление, предельного отклонения.

53. Дайте определение посадки. Назовите и характеризуйте применяемые в машиностроении посадки.

54. Какими параметрами определяется шероховатость поверхностей деталей и их обозначения на чертежах.

55. Поясните в чём заключаются такие методы проектирования, как: конструктивная преемственность; разработка вариантов; метод инверсии, компонование; методы активизации технического творчества.

56. Сформулируйте основные эргономические требования к проектируемому оборудованию.

57. Назовите основные требования к проектированию рабочих зон.

58. Сформулируйте основные требования к эстетическим свойствам проектируемого изделия.

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

Решение задач по тематике занятий.

Задачи на расчет сварочных соединений

Задачи на проверку прочности элементов и конструкций

Подбор и расчет подшипников

Конечное оформление проекта

Практика по оформлению и расчету дипломного проекта

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

Курсовая работа выполняется описанием и расчетом узлов и механизмов ПТСДСиО, включая в себя описательную часть каждого по следующим приблизительным темам:

1. Основные направления в развитии машиностроения;

2. Основные требования, предъявляемые машинам, и их характеристика

3. Характеристика и особенности расчета и выбора фрикционных передач;

4. Характеристика и особенности расчета зубчатых передач – цилиндрических и конических

5. Характеристика и особенности расчета зубчатых передач – червячных и планетарных

6. Характеристики и особенности расчета и выбора цепных передач;

7. Характеристика, особенности расчета и выбора вариаторов и цепных передач;

8. Характеристика, особенности расчета и выбора валов и осей;

9. Подшипники. Виды, принципы работы, расчет;

10. Характеристика, особенности расчета и выбора муфт (по выбору);

11. Характеристика, особенности расчета и выбора соединений (по выбору);

12. Характеристика, особенности расчета и выбора разъемных соединений (по выбору);

13. Материалы машиностроения. Виды и типы;

14. Способы обработки материалов для строительных машин;

15. Развитие робототехники в строительстве. Автоматизированные строительные машины и комплексы;

16. Строение автомобиля. Принципы работы узлов;

17. Задачи конструирования. Сведения о машинах и механизмах;

18. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам;

19. Организация процесса проектирования (конструирования) технологического оборудования.

Стадии и этапы разработки конструкторской документации;

20. Типы, виды и комплектность конструкторских документов на проектируемое оборудование;

21. Образование производных машин на базе унификации и стандартизации. Методы создания производственных унифицированных машин;

22. Неметаллические материалы. Типы, виды и применение в технике;

23. Взаимозаменяемость, унификация и стандартизация. Особенности и примеры;

24. Методика конструирования: конструктивная преемственность; разработка вариантов; метод инверсии; компонование; методы активизации технического творчества;

25. Эргономика и технологичность конструкции оборудования; (с примерами)

26. Эстетическое оформление технологического оборудования и строительных машин. (с примерами)

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 зачета.

В билет включено два теоретических вопроса, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Зачет проводится в устной форме. Для подготовки по билету отводится 30 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»		
	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	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<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>

владение навыками	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.	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.	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.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	---	--	--	---

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	Виноградова Т. В., Кулида Ю. В., Проектирование рам и корпусных деталей приводов машин, Санкт-Петербург, 2019	ЭБС
2	Янсон Р.А., Базовые машины конструкция и проектирование, Москва: АСВ, 2019	ЭБС
3	Антимиров В. М., Проектирование аппаратуры систем автоматического управления. В 2 ч. Ч. 1, , 2019	ЭБС
4	Антимиров В. М., Проектирование аппаратуры систем автоматического управления. В 2 ч. Ч. 2, , 2019	ЭБС
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Меньшенин С. Е., Детали машин и основы конструирования. Проектирование механических передач, Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020	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
Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/">http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/</a>
Методические материалы по предмету на moodle.spbgasu.ru	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2085">https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2085</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

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.
Microsoft Visio 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.

Autodesk Inventor 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Ansys	Ansys сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс" бессрочный
MathCad версия 15	Mathcad сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г.
Matlab версия R2019a	MATLAB договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты"

#### 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. 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
32. 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 - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 № 935).

Программу составил:

\_\_\_\_\_ ст. препод. НТТМ, к.т.н. Литвин Роман Андреевич

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

14.05.2021, протокол № 9

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. С.А. Евтюков

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

15.06.2021, протокол № 4.

Председатель УМК \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент А.В. Зазыкин