



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Наземных транспортно-технологических машин

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

\_\_\_\_\_ А.О. Михайлова

«29» июня 2022 г.

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

Системы автоматизированного проектирования 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, 2022

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

ознакомление студентов с основами знаний по технологии автоматизированного проектирования технических объектов.

- развитие у студентов правильных представлений, о системах автоматизированного проектирования (САПР), аппаратном, программном и других обеспечениях САПР;

- овладение основными навыками создания технических объектов с использованием программ машинной графики, что необходимо будущему специалисту в

успешной производственной, научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

## 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)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать цифровую модель наземной транспортно-технологической машины и (или) ее компонентов	ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки цифровой модели разрабатываемой или эксплуатируемой наземной транспортно-технологической машины и (или) ее компонентов на стадиях жизненного цикла, установленных в техническом задании	<b>знает</b> современные информационные технологии и средства цифрового моделирования (пакеты прикладных программ), в том числе отечественного производства, а также закономерности и связи процессов цифрового моделирования НТТМ или её части в соответствии с техническим заданием <b>умеет</b> выбирать современные информационные технологии и средства цифрового моделирования (пакеты прикладных программ), в том числе отечественного производства, а также реализовывать закономерности и связи процессов цифрового моделирования НТТМ или её части, обеспечивающие успешную работу и применять основные методы цифрового моделирования НТТМ или её части с использованием современных информационных технологий. <b>владеет навыками</b> навыками применения современных информационных технологий и средств цифрового моделирования (пакеты прикладных программ), в том числе отечественного производства, а также методами цифрового моделирования НТТМ или её части с использованием современных информационных технологий.

<p>ПК-4 Способен проводить оценку технологичности проектируемой наземной транспортно-технологической машины и (или) ее компонентов и согласование ее конструкторской документации</p>	<p>ПК-4.5 Составляет проект предложений в техническое задание на разработку новой или модернизированной наземной транспортно-технологической машины и (или) ее компонентов</p>	<p><b>знает</b>          виды проектной документации по разделу, состав проектной документации по разделу, требования нормативно-технической документации, руководящих материалов, необходимых для разработки и оформления проектной документации, методы формирования проектной документации по разделу из цифровой модели разрабатываемой или эксплуатируемой наземной транспортно-технологической машины или ее части.</p> <p><b>умеет</b>          применять требования стандартов, норм и правил при формировании проектной документацию по разделу из цифровой модели разрабатываемой или эксплуатируемой наземной транспортно-технологической машины или ее части.</p> <p><b>владеет навыками</b>          методикой формирования проектной документацию по разделу из цифровой модели разрабатываемой или эксплуатируемой наземной транспортно-технологической машины или ее части.</p>
---	--	---

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.07 основной профессиональной образовательной программы 15.03.03 Прикладная механика и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Инженерная графика	ОПК-5.4
2	Информационные технологии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Компьютерная графика	ОПК-2.3, ОПК-4.2
4	Теория механизмов и машин	ОПК-4.2, ОПК-5.3
5	Высшая математика	УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4

Высшая математика

знать основы высшей математики, физики и теоретической механики, основы термодинамики и теплопередачи

Инженерная графика

знать основные требования ГОСТ к конструкторским документам.

владеть навыками работы со справочной технической литературой и навыками создания геометрических форм несложных технических объектов вручную

Информационные технологии

знать основные понятия информатики; современные средства вычислительной техники; основы алгоритмического языка.

уметь работать на персональном компьютере; обоснованно выбрать, либо разработать численный метод решения задачи и алгоритм, его реализующий; использовать математические методы в решении профессиональных задач.

владеть компьютерными программами для обработки информации, составления и оформления документов и презентаций; методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач;

Компьютерная графика

владеть навыками работы со справочной технической литературой и навыками создания геометрических форм несложных технических объектов на компьютере.

Теория механизмов и машин

знать основы теории анализа и области применения различных механизмов

уметь проводить анализ структуры, кинематики, силовых и динамических параметров механизмов

владеть основными методами исследований взаимодействия тел, преобразования систем сил при механическом движении.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Проектная практика	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-1.9, ПК-1.10, ПК-1.11

**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
			5
<b>Контактная работа</b>	80		80
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	48	12	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 экзамена)	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75

Самостоятельная работа (СР)	71,75		71,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	180		180
зачетные единицы:	5		5

**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. Общие сведения о проектировании технических объектов										
1.1.	Этапы проектирования технических объектов. Структура процесса проектирования. Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования.	5	2		4	1		6	12	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	
1.2.	Структура САПР. Разновидности САПР. Функции, характеристики и примеры CAD\CAM\CAE систем. Понятие о CALS технологии. Выгоды автоматизации проектирования. Понятие о виртуальной инженерии.	5	2		2	1		3	7	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	
2.	2 раздел. Системы управления данными об изделии.										
2.1.	Информационная поддержка изделий (ИПИ) CALS – технологии. Концепция CALS или PLM-технологии.	5	2		2			4,75	8,75	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	
3.	3 раздел. Виртуальная инженерная среда										
3.1.	Основные компоненты виртуальной инженерии	5	2						2	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	
4.	4 раздел. Структурный синтез и параметрическая оптимизация										
4.1.	Синтез и анализ, как методы при создании технического объекта.	5	2		2	1		3	7	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	

4.2.	Сравнение аналитических и численных методов. Методы структурного синтеза в САПР.	5	2		2	1			3	7	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1
5.	5 раздел. Математическое обеспечение САПР										
5.1.	Математические модели объектов и процессов.	5	2		2	1			6	10	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1
5.2.	Регрессионный анализ. Анализ и верификация моделей технических объектов. Математический аспект описания геометрических преобразований.	5	2		2	1			6	10	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1
6.	6 раздел. Программное обеспечение САПР										
6.1.	Структура программного обеспечения САПР.	5	2		16				9	27	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1
6.2.	Пользовательский интерфейс. Функции сетевого программного обеспечения САПР. Инструментальные среды для разработки программного обеспечения.	5			4	1			8	12	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1
7.	7 раздел. Техническое обеспечение САПР										
7.1.	Комплекс технических средств САПР.	5	2		2	1			3	7	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1
7.2.	Устройства ввода и вывода	5	2		2	1			3	7	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1
8.	8 раздел. Информационное обеспечение САПР.										
8.1.	Состав информационного обеспечения САПР. Банк данных САПР. Структура банка данных. База данных в САПР.	5	2		2	1			2	6	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1
8.2.	Уровни и способы организации данных. Структурирование данных. Прикладные и системные базы данных	5	2		2	1			2	6	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1
9.	9 раздел. Лингвистическое обеспечение САПР										
9.1.	Состав компонентов лингвистического обеспечения. Терминологический словарь.	5	2		2	1			2	6	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1

9.2.	Языки САПР: проектирования, программирования, управления.	языки языки языки	5	2		2				5	9	ПК-4.5, ПК(Ц)- 1.1
10.	10 раздел. Организационное и методическое обеспечение САПР											
10.1.	Организационное обеспечение САПР		5	1						3	4	ПК-4.5, ПК(Ц)- 1.1
10.2.	Методическое обеспечение САПР		5	1						3	4	ПК-4.5, ПК(Ц)- 1.1
11.	11 раздел. Иная контактная работа											
11.1.	Иная контактная работа		5								1,25	ПК-4.5, ПК(Ц)- 1.1
12.	12 раздел. контроль											
12.1.	Экзамен		5								27	ПК-4.5, ПК(Ц)- 1.1

#### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Этапы проектирования технических объектов. Структура процесса проектирования. Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования.	Этапы проектирования технических объектов. Структура процесса проектирования. Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования. Обзор и оценка проектных решений, классификация и кодирование деталей. Типовые проектные процедуры. Формирование производственной базы данных.
2	Структура САПР. Разновидности САПР. Функции, характеристики и примеры CAD\CAM\CAE систем. Понятие о CALS технологии. Выгоды автоматизации проектирования. Понятие о виртуальной инженерии.	Структура САПР. Разновидности САПР. Понятие о CALS технологии. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР). Развитие систем автоматизации проектирования. Основные понятия, определения автоматизированного проектирования. Подходы и методы автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Функции, характеристики и примеры CAD\CAM\CAE систем. Выгоды автоматизации проектирования. Понятие о виртуальной инженерии.
3	Информационная поддержка изделий (ИПИ) CALS – технологии. Концепция CALS или	История развития CALS технологий. Направления применения CALS -технологий. Стандарты CALS. Внедрение PLM-технологий в российское производство: проблемы и перспективы. Классификация систем информационной поддержки изделий (ИПИ) CALS –

	PLM-технологии.	технологии.
4	Основные компоненты виртуальной инженерии	Виртуальная инженерия Виртуальное проектирование; Цифровая имитация; Виртуальное прототипирование; Виртуальный завод.
5	Синтез и анализ, как методы при создании технического объекта.	Синтез и анализ, как методы при создании технического объекта. Структурный и параметрический синтез. Возможности их формализации. Параметрическая оптимизация. Математическая постановка задачи. Методы решения.
6	Сравнение аналитических и численных методов. Методы структурного синтеза в САПР.	Сравнение аналитических и численных методов. Методы структурного синтеза в САПР. Аналитические и численные методы.
7	Математические модели объектов и процессов.	Математические модели объектов и процессов. Иерархия применяемых математических моделей: модели микро-, макро- и метауровня. Требования, предъявляемые к математическим моделям, классификация математических моделей, методы получения математических моделей. Метод конечных элементов.
8	Регрессионный анализ. Анализ и верификация моделей технических объектов. Математический аспект описания геометрических преобразований.	Регрессионный анализ. Анализ и верификация моделей технических объектов. Основные сведения, требования. Математический аспект описания геометрических преобразований.
9	Структура программного обеспечения САПР.	Структура программного обеспечения САПР. Основные показатели качества ПО САПР. Операционные системы САПР. Прикладные программы. Методы обработки информации – пакетный и диалоговый.
11	Комплекс технических средств САПР.	Общие сведения о техническом комплексе САПР. Общая характеристика технического обеспечения САПР, технические средства передачи данных, средства обработки данных в САПР. Техническое обеспечение САПР в ГОСТ
12	Устройства ввода и вывода	Устройства ввода и вывода. Операторские устройства ввода. Графопостроители и другие устройства вывода. Вспомогательные запоминающие устройства. Сетевые структуры САПР.
13	Состав информационного обеспечения САПР. Банк данных САПР. Структура банка данных. База данных в САПР.	Состав информационного обеспечения САПР. Банк данных САПР. Структура банка данных. База данных в САПР. Специфика и схема информационного обеспечения САПР, основные требования к информационному обеспечению САПР, классификация информации, используемой при проектировании.



14	Уровни и способы организации данных. Структурирование данных. Прикладные и системные базы данных	Уровни и способы организации данных. Структурирование данных. Прикладные и системные базы данных Банки данных и информационно-поисковые системы, технология использования базы данных САПР. Информационное обеспечение САПР в ГОСТ.
15	Состав компонентов лингвистического обеспечения. Терминологический словарь.	Состав компонентов лингвистического обеспечения. Терминологический словарь. Основные понятия, языковые процессоры, классификация языков
16	Языки САПР: языки проектирования, языки программирования, языки управления.	Языки САПР Языки программирования и проектирования, языки управления.
17	Организационное обеспечение САПР	Организационное обеспечение САПР Организационное обеспечение, его задачи и компоненты при создании и эксплуатации САПР. Определение и состав организационного обеспечения. Состав и основные функции специалистов САПР.
18	Методическое обеспечение САПР	Методическое обеспечение САПР Понятие о методическом обеспечении САПР. Руководство по выбору необходимых средств для выполнения автоматизированного проектирования.

## 5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Этапы проектирования технических объектов. Структура процесса проектирования. Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования.	Геометрическое моделирование, автоматизированное изготовление чертежей, инженерный анализ. Работа с программным обеспечением.
2	Структура САПР. Разновидности САПР. Функции, характеристики и примеры CAD\CAM\CAE систем. Понятие о CALS технологии. Выгоды автоматизации проектирования. Понятие о виртуальной инженерии.	Проектирование в среде Autocad. Двумерное проектирование в среде Autocad. Трехмерное проектирование среде Autocad. Подготовка чертежа к печати.
3	Информационная	CALS-технологии в

	поддержка изделий (ИПИ) CALS – технологии. Концепция CALS или PLM-технологии.	интегрированном комплексе средств САПР Сквозная 3D технология. Рассмотрение отдельных составляющих на базе Компас 3D: моделирование, получение конструкторской документации, инженерные расчеты.
5	Синтез и анализ, как методы при создании технического объекта.	Трехмерное проектирование машиностроительной детали. Создание 3х мерной модели в среде Autodesk Inventor. Создание 2-хмерного чертежа детали на основе 3х мерной модели в среде Autodesk Inventor.
6	Сравнение аналитических и численных методов. Методы структурного синтеза в САПР.	Трехмерное проектирование машиностроительной детали. Создание 3х мерной модели в среде Компас 3Д. Создание 2-хмерного чертежа детали на основе 3х мерной модели в среде Компас 3Д.
7	Математические модели объектов и процессов.	Проектирование зубчатой передачи в среде Autodesk Inventor. Проектирование зубчатого зацепления, проектирование валов. Модуль "Шпонки", менеджер библиотек. Преобразования тела вращения с использованием команд 3-х мерного моделирования.
8	Регрессионный анализ. Анализ и верификация моделей технических объектов. Математический аспект описания геометрических преобразований.	Проектирование зубчатой передачи в среде Компас 3 Д. Проектирование с использованием модуля 2Д валы и механические передачи.
9	Структура программного обеспечения САПР.	Проектирование зубчатой передачи в среде Компас 3 Д. Проектирование с использованием модуля 3Д валы и механические передачи.
10	Пользовательский интерфейс. Функции сетевого программного обеспечения САПР. Инструментальные среды для разработки программного обеспечения.	Проектирование корпусной детали в среде Autodesk Inventor Шаблон деталь, проектирование детали с использованием команд 2-мерного эскизирования и 3-х мерного преобразования элементов.
11	Комплекс технических средств САПР.	Трехмерное проектирование сборки в среде Autodesk Inventor. Шаблон сборочный. Компоненты сборки. Наложение зависимостей. Менеджер библиотек.
12	Устройства ввода и вывода	Трехмерное проектирование сборки в среде Компас 3д. Шаблон сборочный. Компоненты сборки. Наложение зависимостей. Менеджер библиотек.
13	Состав информационного обеспечения САПР. Банк данных САПР. Структура банка данных. База данных в САПР.	Проектирование корпусной детали в среде Компас 3Д (Нижняя часть корпуса) Шаблон деталь, проектирование детали с использованием команд 2-мерного эскизирования и 3-х мерного преобразования элементов.
14	Уровни и способы организации данных. Структурирование	Проектирование корпусной детали в среде Компас 3Д (Крышка корпуса) Шаблон деталь, проектирование детали с использованием команд 2-

	данных. Прикладные и системные базы данных	мерного эскизирования и 3-х мерного преобразования элементов.
15	Состав компонентов лингвистического обеспечения. Терминологический словарь.	Проектирование металлоконструкции рамы в среде Autodesk Inventor Использование модуля "Сортовой прокат"
16	Языки САПР: языки проектирования, языки программирования, языки управления.	Проектирование детали из листового металла в среде Autodesk Inventor Создание детали из листового металла с помощью шаблона листового металла.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Этапы проектирования технических объектов. Структура процесса проектирования. Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования.	Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования. Работа с программным обеспечением.
2	Структура САПР. Разновидности САПР. Функции, характеристики и примеры CAD\CAM\CAE систем. Понятие о CALS технологии. Выгоды автоматизации проектирования. Понятие о виртуальной инженерии.	Примеры CAD\CAM\CAE систем Обзор программного обеспечения.
3	Информационная поддержка изделий (ИПИ) CALS – технологии. Концепция CALS или PLM-технологии.	Этапы жизненного цикла промышленных изделий Технологии комплексной компьютеризации сфер промышленного производства. Непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла
5	Синтез и анализ, как методы при создании технического объекта.	Подходы и методы автоматизированного проектирования Повторение теоретического материала.
6	Сравнение аналитических и численных методов. Методы структурного синтеза в САПР.	Отечественные и зарубежные САПР. Обзор и ознакомление с интерфейсом программного обеспечения.

7	Математические модели объектов и процессов.	Математическое обеспечение Изучение теоретического материала.
8	Регрессионный анализ. Анализ и верификация моделей технических объектов. Математический аспект описания геометрических преобразований.	Математическое обеспечение САПР Изучение теоретического материала.
9	Структура программного обеспечения САПР.	Программное обеспечение САПР Работа с теоретическим материалом. Повторение лекционного материала.
10	Пользовательский интерфейс. Функции сетевого программного обеспечения САПР. Инструментальные среды для разработки программного обеспечения.	Пользовательский интерфейс. Функции сетевого программного обеспечения САПР. Инструментальные среды для разработки программного обеспечения. Изучение теоретического материала
11	Комплекс технических средств САПР.	Виды обеспечения САПР. Изучение теоретического материала.
12	Устройства ввода и вывода	Техническое обеспечение САПР Изучение теоретического материала.
13	Состав информационного обеспечения САПР. Банк данных САПР. Структура банка данных. База данных в САПР.	Информационное обеспечение САПР Изучение теоретического материала
14	Уровни и способы организации данных. Структурирование данных. Прикладные и системные базы данных	Информационное обеспечение САПР Повторение лекционного материала
15	Состав компонентов лингвистического обеспечения. Терминологический словарь.	Лингвистическое обеспечение САПР Изучение теоретического материала
16	Языки САПР: языки проектирования, языки программирования, языки управления.	Лингвистическое обеспечение САПР Повторение лекционного материала
17	Организационное обеспечение САПР	Организационное обеспечение САПР Повторение лекционного материала
18	Методическое	Методическое обеспечение САПР

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

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

- 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;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- 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	Этапы проектирования технических объектов. Структура процесса проектирования. Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования.	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, контрольная работа
2	Структура САПР. Разновидности САПР. Функции, характеристики и примеры CAD\CAM\CAE систем. Понятие о CALS технологии. Выгоды автоматизации проектирования. Понятие о виртуальной инженерии.	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, контрольная работа
3	Информационная поддержка изделий (ИПИ) CALS – технологии. Концепция CALS или PLM-технологии.	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, контрольная работа
4	Основные компоненты виртуальной инженерии	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	Тест, контрольная работа
5	Синтез и анализ, как методы при создании технического объекта.	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, контрольная работа
6	Сравнение аналитических и численных методов. Методы структурного синтеза в САПР.	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, контрольная работа
7	Математические модели объектов и процессов.	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, контрольная работа
8	Регрессионный анализ. Анализ и верификация моделей технических объектов. Математический аспект описания геометрических преобразований.	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, контрольная работа
9	Структура программного обеспечения САПР.	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, контрольная работа
10	Пользовательский интерфейс. Функции сетевого программного обеспе-	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, контрольная работа

	чения САПР. Инструментальные среды для разработки программного обеспечения.			
11	Комплекс технических средств САПР.	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, работа	контрольная
12	Устройства ввода и вывода	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, работа	контрольная
13	Состав информационного обеспечения САПР. Банк данных САПР. Структура банка данных. База данных в САПР.	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, работа	контрольная
14	Уровни и способы организации данных. Структурирование данных. Прикладные и системные базы данных	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, работа	контрольная
15	Состав компонентов лингвистического обеспечения. Терминологический словарь.	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, работа	контрольная
16	Языки САПР: языки проектирования, языки программирования, языки управления.	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, работа	контрольная
17	Организационное обеспечение САПР	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, работа	контрольная
18	Методическое обеспечение САПР	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1	тест, работа	контрольная
19	Иная контактная работа	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1		
20	Экзамен	ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1		

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

Примерные контрольные задания для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1 размещены по адресу: <https://moodle.spbgasu.ru/Кафедра Наземных транспортно-технологических машин/Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических машин>

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

Примерные Тестовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1.Продолжите утверждение. Под экспертной системой понимается...:

Выберите один ответ:

a. сложный программный комплекс, аккумулирующий в формальном виде знания специалистов в конкретных предметных областях

b. семантическая модель, описывающая предметную область и позволяющая отвечать на вопросы из этой предметной области, ответы на которые в явном виде не присутствуют в базе данных

c. проверенный практикой результат познания действительности

2. Что понимают под классом?

Выберите один ответ:

a. совокупность объектов, обладающих некоторыми признаками общности

b. последовательное разбиение системы на подсистемы

c. последовательное соединение подсистем в систему

3. Что называется статистической базой данных?



Выберите один ответ:

- a. база знаний, используемая для хранения данных, существующих для решения конкретной задачи и меняющихся в процессе этого решения
- b. база знаний, содержащая сведения, отражающие специфику конкретной области и остающиеся неизменными в ходе решения задачи

4. Что такое физическое моделирование?

Выберите один ответ:

- a. метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии
- b. метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на математических моделях
- c. метод математического изучения различных физических явлений, основанный на их математическом подобии

5. Автоматизировано проектирование осуществляется ...

- a. при помощи систем автоматизации проектных работ (САПР).
- b. вручную при помощи чертежных инструментов, например, кульмана (чертежного стола).
- c. все вышеперечисленное.
- d. при помощи Интеллектуальной информационной системы (ИИС) без участия человека.

6. Основная функция САПР заключается ...

- a. в разработке бизнес-плана.
- b. в осуществлении автоматизированного проектирования на всех или отдельных этапах проектирования объектов и их составных частей.
- c. в создании математической модели.
- d. в создании физической модели.

7. САПР технологической подготовки производства - это ...

- a. комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с необходимыми подразделениями проектной организации или коллективом специалистов (пользователей системы), выполняющей автоматизированное проектирование.
- b. все вышеперечисленное.
- c. комплекс средств автоматизации проектирования.
- d. комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с необходимыми подразделениями проектной организации.

8. Техническое задание ...

- a. исходный документ для разработки изделия.
- b. исходный документ для испытания изделия.
- c. ничего из перечисленного.
- d. исходный документ для разработки и испытания изделия.

9. Системное проектирование ...

- a. Обоснованный выбор окончательного варианта.
- b. Удовлетворение разных, порой противоречивых потребностей людей.
- c. Базируется на системном подходе.
- d. Создание эффективно работающего объекта.

10. Унификация - это ...

- a. разработка типовых конструкций или технологических процессов на основе общих для ряда изделий (процессов) технических характеристик.
- b. Один из методов стандартизации.
- c. Верно А и В.
- d. приведение к единообразию, к единой норме, единой форме.

11. Исходным для проектирования новой продукции является ...

- a. регламент производства.
- b. техническое задание.
- c. бизнес-план.
- d. маршрутная карта.

12. Типизация - это ...

- a. разработка типовых конструкций или технологических процессов на основе общих для ряда изделий (процессов) технических характеристик.
- b. Один из методов стандартизации.
- c. Верно А и В.
- d. приведение к единообразию, к единой норме, единой форме.

13. Проектирование – это ...

- a. практическая деятельность, направленная на поддержание существующих потребностей людей.
- b. процесс определения архитектуры, компонентов, интерфейсов и других характеристик системы или ее части.
- c. деятельность, предусматривающая формирование новых потребностей общества.
- d. интеллектуальная деятельность, направленная на получение новых знаний для решения технологических, инженерных, экономических, социальных, гуманитарных и иных проблем.

14. Автоматизация - это ...

- a. применение систем управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации.
- b. применение технических средств, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации.
- c. все вышеперечисленное.
- d. применение экономико-математических методов, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации.

15. Модульность построения САПР означает, что ...

- a. возможна замена функций одного модуля другим.
- b. наиболее полный охват всех взаимосвязанных вопросов.
- c. каждый модуль направлен на решение одной (или нескольких) проектных процедур.
- d. все вышеперечисленное.

16. Эволюционность - это ...

- a. Все вышеперечисленное.
- b. гибкость системы, создание условий для ее видоизменения путем добавления новых этапов, блоков, ограничений или замены частей из них, в том числе и определяющих логику, сам процесс проектирования.
- c. формулировка всех этапов принятия решений как некоторых оптимизационных задач, с четким описанием того, какие величины выбираются, каким условиям (ограничениям) они должны удовлетворять, какие цели преследует выбор и на основании каких критериев.
- d. единый подход к различным этапам и объектам проектирования, учет многосторонних связей, объединение частных подходов, программ, процедур в единый комплекс.

17. Технический проект после согласования и утверждения в установленном порядке служит основанием ...

- a. технического задания.
- b. для разработки рабочей конструкторской документации.
- c. бизнес-плана.
- d. Эскизного (технического) проекта.

18. Основными компонентами САПР являются обеспечение ...

- a. методическое, математическое, программное.
- b. лингвистическое и организационное.
- c. информационное и техническое.
- d. все вышеперечисленное.

19. Исходными данными для технологической подготовки производства являются ...

- a. характеристики оборудования.
- b. нормативно-техническая информация (справочники, каталоги и т.п.),
- c. все вышеперечисленное.
- d. конструкторская документация на проектируемое изделие

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Пример практического задания для проведения промежуточной аттестации (<https://moodle.spbgasu.ru/mod/lightboxgallery/view.php?id=126457>)

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

Варианты тем для выполнения курсовой работы

Проектирование закрытой зубчатой передачи в программном обеспечении (Autodesk Inventor/Компас 3 Д)

Проектирование закрытой червячной передачи в программном обеспечении (Autodesk Inventor/Компас 3 Д)

Проектирование закрытой конической передачи в программном обеспечении (Autodesk Inventor/Компас 3 Д)

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. Зачет ставится по результатам контрольных работ тестов, проводимых в течение семестра.

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: -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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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>

<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>Основная литература</b>		
1	Мальшевская Л. Г., Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования «КОМПАС 3D», Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66916.html">http://www.iprbookshop.ru/66916.html</a>
2	Околичный В.Н., Бабинович Н.У., Волкова О.В., Компьютерная графика. Разработка общих чертежей здания в САПР AutoCAD, Москва: ТГАСУ, 2019	ЭБС
3	Басов К. А., Графический интерфейс комплекса ANSYS, Саратов: Профобразование, 2019	ЭБС
4	Мухутдинов А. Р., Яничев С. А., Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проектирования и моделирования, Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016	ЭБС
5	Елисеев В. В., Хливненко Л. В., Гольцев А. М., Рукин Ю. Б., Переславцева Н. С., Базы данных материалов для САПР в машиностроении, Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018	ЭБС
6	Мясоедова Т. М., Рогоза Ю. А., 3D-моделирование в САПР AutoCAD, Омск: Омский государственный технический университет, 2017	ЭБС
7	Мальшевская Л. Г., Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования «КОМПАС 3D», Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017	ЭБС
8	Беляев А. Н., Шередекин В. В., Бурдыкин В. Д., Тришина Т. В., Шередекин В. В., Детали машин. Автоматизированное проектирование, Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017	ЭБС
9	Кудрявцев Е.М., Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования, Москва: АСВ, 2013	ЭБС
10	Федорова Н. Н., Вальгер С. А., Данилов М. Н., Захарова Ю. В., Основы работы в ANSYS 17, Москва: ДМК Пресс, 2017	ЭБС
11	Мухутдинов А. Р., Яничев С. А., Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проектирования и моделирования, Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016	ЭБС
12	Алиева Н. П., Журбенко П. А., Сенченкова Л. С., Построение моделей и создание чертежей деталей в системе Autodesk Inventor, Саратов: Профобразование, 2017	ЭБС
13	Конакова И. П., Пирогова И. И., Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD, Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68436.html">http://www.iprbookshop.ru/68436.html</a>
14	Гузненков В. Н., Журбенко П. А., Винцулина Е. В., Autodesk Inventor 2016. Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей, Москва: ДМК Пресс, 2017	ЭБС
15	Черепашков А. А., Основы САПР в машиностроении, Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015	ЭБС

16	Беляев А. Н., Шередекин В. В., Бурдыкин В. Д., Тришина Т. В., Шередекин В. В., Детали машин. Автоматизированное проектирование, Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72661.html">http://www.iprbookshop.ru/72661.html</a>
17	Кузьменко С. В., Шередекин В. В., Использование системы КОМПАС- 3D для конструирования сборочных чертежей узлов, Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72827.html">http://www.iprbookshop.ru/72827.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Горбатьюк С. М., Каменев А. В., Глухов Л. М., Конструирование машин и оборудования металлургических производств. Основы трехмерного автоматизированного конструирования деталей и узлов машин с помощью программы Autodesk Inventor. Часть 2. Проектирование сборочных единиц и анимация деталей и сборок. , 2010	ЭБС
2	Горбатьюк С. М., Наумова М. Г., Куприенко Н. С., Тарасов Ю. С., Система автоматизированного проектирования Autodesk Inventor в металлургии и машиностроении, Москва: МИСИС, 2018	ЭБС
3	Горбатьюк С. М., Каменев А. В., Конструирование машин и оборудования металлургических производств. Основы трехмерного автоматизированного конструирования деталей и узлов машин с использованием программы Autodesk Inventor. Ч.1. Проектирование деталей, Москва: Издательский Дом МИСиС, 2008	ЭБС
4	Чепчуров М. С., Жуков Е. М., Автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроительных производств, Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016	ЭБС
5	Чепчуров М. С., Жуков Е. М., Автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроительных производств, Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016	ЭБС
6	Герасимов А. А., Автоматизация работы в КОМПАС-График, СПб.: БХВ -Петербург, 2010	ЭБС
7	, Автоматизированное проектирование. Геометрические и графические задачи, М.: Машиностроение, 1983	ЭБС
8	Пиль Э. А., Технологическое обеспечение САПР ТП и УП на корпусные детали, СПб., 1993	ЭБС
9	Герасимов А. А., Автоматизация работы в КОМПАС-График, СПб.: БХВ -Петербург, 2010	ЭБС
10	Ганин Н. Б., Проектирование в системе КОМПАС-3D, М.: Питер, 2008	ЭБС
11	Самсонов В. В., Красильникова Г. А., Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D, М.: Академия, 2008	ЭБС
12	Берлинер Э. М., Таратынов О. В., САПР в машиностроении, М.: Форум, 2008	ЭБС
13	Горбатьюк С. М., Каменев А. В., Конструирование машин и оборудования металлургических производств. Основы трехмерного автоматизированного конструирования деталей и узлов машин с использованием программы Autodesk Inventor. Ч.1. Проектирование деталей, Москва: Издательский Дом МИСиС, 2008	ЭБС
14	Шпур Г., Краузе Ф.-Л., Соломенцев Ю. М., Диденко В. П., Волкова Г. Д., Колотенков В. Ф., Найдин Ю. В., Автоматизированное проектирование в машиностроении, М.: Машиностроение, 1988	ЭБС

1	Горельская Ю. В., Садовская Е. А., 3D-моделирование в среде КОМПАС, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2004	<a href="http://www.iprbookshop.ru/21558.html">http://www.iprbookshop.ru/21558.html</a>
2	Жилин И. В., Моделирование в КОМПАС-3D, Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015	ЭБС
3	Ваншина Е. А., Егорова М. А., 2D-моделирование в системе КОМПАС, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/21557.html">http://www.iprbookshop.ru/21557.html</a>
4	Жилин И. В., Моделирование в КОМПАС-3D, Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73081.html">http://www.iprbookshop.ru/73081.html</a>
5	Ваншина Е. А., Егорова М. А., Моделирование в системе КОМПАС, Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/21611.html">http://www.iprbookshop.ru/21611.html</a>
6	Шаманин А. Ю., Расчеты конструкций методом конечных элементов в ANSYS, Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47951.html">http://www.iprbookshop.ru/47951.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
Основы автоматизированного проектирования	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/mod/page/view.php?id=37393">https://moodle.spbgasu.ru/mod/page/view.php?id=37393</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Интернет-тренажеры в сфере образования	<a href="http://www.i-exam.ru">http://www.i-exam.ru</a>
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\ConsultantPlus ADM
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.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
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</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)
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
КОМПАС-3D	КОМПАС-3D сублицензионный договор №АСЗ-17-00534 от 13.06.2017 на 50лиц+ сублицензионный договор №АСЗ-20-00218 от 20.04.2020 еще на 50лиц с ООО "АСКОН-Северо-Запад" бессрочный

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
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

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. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016
--	--

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

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 № 729).

Программу составил:  
доцент, к.т.н. Шиманова А. А.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Наземных транспортно-технологических машин 31.03.2022, протокол № 16

Заведующий кафедрой Евтюков С. А., д.т.н., профессор

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета 21.04.2022, протокол № 5.

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