

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

---

Институт промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИПТМ:

Панов А.Ю.

“15” июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ОД.1 Основы САПР  
для подготовки специалистов

Направление подготовки: 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие

Направленность: Артиллерийское оружие

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: АВ

Кафедра-разработчик: АВ

Объем дисциплины: 324/9

Промежуточная аттестация: экзамен

Разработчик: Шашков Р.О., ст. преподаватель

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рецензент: Бенсон В.В., к.т.н. \_\_\_\_\_

«3» 06 2021г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 18.08.2020 г. № 1053 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 15.06.21 №7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 4.06.2021г. № 10

Зав. кафедрой АВ, д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Закаменных Г.И.

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, протокол от 9.06.2021г. №10

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № 17.05.02-а-47  
Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	23
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
12. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1 Целью освоения дисциплины является** формирование знаний теоретических основ и практических навыков конструирования деталей машин в современных программных комплексах машиностроительных предприятий Inventor и Autocad.

**1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- практическое ознакомление с системами автоматизированного проектирования;
- развитие пространственного мышления за счёт перехода от 2D чертежей к трёхмерным моделям;
- адаптирование к конструкторской работе на машиностроительном предприятии.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина **«Основы САПР»** включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «математика», «физика», «информатика», «инженерная и компьютерная графика», «теоретическая механика», «технологические процессы в машиностроении», «метрология, стандартизация и сертификация», «материаловедение», «сопротивление материалов», «введение в специальность».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «техническая механика», «основы проектирования», «проектирование спецмашин», «системно-техническое проектирование артиллерийских систем» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является процесс проектирования в современных программных комплексах машиностроительных предприятий Inventor и Autocad.

Рабочая программа дисциплины **«Основы САПР»** для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции: ПК-1 - способен осуществлять профессиональную деятельность в сферах: научно исследовательской, проектирования, производства и испытания артиллерийского вооружения.

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
ПК-1											

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
ПК-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
Введение в специальность											
Основы САПР											
Надежность систем вооружения											
Физические основы устройства оружия											
Система управления огнем											
Внутренняя баллистика ствольного оружия											
Учебно-конструкторская практика											
Боеприпасы артиллерии											
Основы внешней баллистики и аэродинамики											
Прочность артиллерийских систем											
Основы технического эксперимента											
Основы информационной системы предприятия											
Конструкторско-технологическая практика											
Системно-техническое проектирование артиллерийских систем											
Проектирование стволов и затворов											
Точность работы импульсных машин											
Точность работы артиллерийских систем											
Эффективность и испытания артиллерийского вооружения											
Основы эксплуатации артиллерийских систем											
Научно-исследовательская работа											
Преддипломная практика											
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ  
С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность в сферах: научно исследовательской, проектирования, производства и испытания артиллерийского вооружения.	ИПК-1.2. Осуществляет профессиональную деятельность в проектировании и конструкторской разработке артиллерийского вооружения	<b>Знать:</b> основные конструкторские нормы, методы проектирования и выпуска рабочей конструкторской документации	<b>Уметь:</b> применять конструкторские нормы при выпуске рабочей конструкторской документации, пользоваться программными комплексами проектирования САПР	<b>Владеть:</b> навыками проектирования артиллерийского вооружения, способностью выпуска конструкторской документации	Вопросы для устного собеседования, практическая работа	Вопросы для устного собеседования: билеты (25 билетов); Практическая работа (25 билетов)
<b>ПК -1</b>		Освоение дисциплины причастно к ТФ С/01.6 (ПС 40.011 « <b>Специалист по научно- исследовательским и опытно- конструкторским разработкам</b> »), решает задачу - разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике - организации сбора и изучения научно-технической информации по теме - проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования				

Таблица 3 - Обобщенная трудовая функция по дисциплине

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам		Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	6	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	C/01.6	6

Таблица 4 – Виды профессиональной деятельности по дисциплине

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	Научно-исследовательская	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
	Проектно-конструкторская	Проектирование технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования	Технологические процессы

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. 324 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		№ 4 сем.	№ 5 сем.
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	324/9		
<b>1. Контактная работа:</b>	142		
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>			
занятия лекционного типа (Л)	85	34	51
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, ПЗ)	51	17	34
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	1	1
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	128		
контрольная работа	94	38	56
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям)	34	17	17
<b>3. Контроль</b>	54		54
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	4	4	
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	5		5

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 6 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки	Наименование разработанного Электронного курса				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
5 семестр													
ПК-1 ИПК-1.2	<b>Раздел 1. Введение. Понятие САПР</b>												
	<b>Тема 1.1.</b> История развития САПР	1											
	<b>Тема 1.2.</b> Системы проектирования и производства	2											
	<b>Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:</b>				2	Подготовка к лекциям							
	контрольная работа				4	Контрольная работа							
	<b>Итого по 1 разделу</b>	3			6								
ПК-1 ИПК-1.2	<b>Раздел 2. Технологическая структура систем проектирования</b>												
	<b>Тема 2.1.</b> Проектирование с помощью ЭВМ	1											
	<b>Тема 2.2.</b> Функциональная структура САПР	1											
	<b>Тема 2.3.</b> Технологическая структура САПР	2											
	<b>Тема 2.4.</b> Информационная структура САПР	1											
	<b>Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:</b>				3	Подготовка к лекциям							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки	Наименование разработанного Электронного курса
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
	контрольная работа				6	Контрольная работа			
	Итого по 2 разделу	5			9				
ПК-1 ИПК-1.2	<b>Раздел 3. Объекты проектирования и автоматизации</b>								Конспект лекций
	<b>Тема 3.1.</b> Пути развития САПР	1							
	<b>Тема 3.2.</b> Классификация САПР	1							
	<b>Тема 3.3.</b> Объекты проектирования	2							
	<b>Тема 3.4.</b> Объекты автоматизации	1							
	<b>Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:</b>				3	Подготовка к лекциям			
	контрольная работа				6	Контрольная работа			
	Итого по 3 разделу	5			9				
ПК-1 ИПК-1.2	<b>Раздел 4. Элементы программного обеспечения САПР</b>								Конспект лекций
	<b>Тема 4.1.</b> Устройства, используемые в САПР	1							
	<b>Тема 4.2.</b> Элементы программного обеспечения САПР	2							
	<b>Тема 4.3.</b> Компоненты САПР, ориентированные на пользователя	1							
	<b>Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:</b>				2	Подготовка к лекциям			
	контрольная работа				4	Контрольная работа			
	Итого по 4 разделу	4			6				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки	Наименование разработанного Электронного курса	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час					
ПК-1 ИПК-1.2	<b>Раздел 5.</b> CAD/CAM/CAE – системы, основные функции и задачи									Конспект лекций
	<b>Тема 5.1.</b> Системы управления базами данных (СУБД)	1								
	<b>Тема 5.2.</b> CAD – системы	2								
	<b>Тема 5.3.</b> CAM – системы	2								
	<b>Тема 5.4.</b> CAE – системы	1								
	<b>Тема 5.5.</b> Жизненный цикл технической системы	1								
	<b>Практическая работа №1.</b> CAM – системы			4						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:</b>				3	Подготовка к лекциям				
	контрольная работа				6	Контрольная работа				
ПК-1 ИПК-1.2	<b>Итого по 5 разделу</b>	7		4	9					
	<b>Раздел 6.</b> Чертежные компоненты САПР									Конспект лекций
	<b>Тема 6.1.</b> Метрология конструкторской документации	4								
	<b>Практическая работа №2.</b> Метрология конструкторской документации			4						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:</b>				2	Подготовка к лекциям				
	контрольная работа				4	Контрольная работа				
	<b>Итого по 6 разделу</b>	4		4	6					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки	Наименование разработанного Электронного курса	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час					
ПК-1 ИПК-1.2	<b>Раздел 7. Эскизное проектирование</b>									Конспект лекций
	<b>Тема 7.1.</b> Плоскость	2								
	<b>Тема 7.2.</b> Зависимости	2								
	<b>Тема 7.3.</b> Операции	2								
	<b>Практическая работа №3.</b> Эскизное проектирование			9						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:</b>				2	Подготовка к лекциям				
	контрольная работа				8	Контрольная работа				
	<b>Итого по 7 разделу</b>	6		9	10					
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	34		17	55					
<b>6 семестр</b>										
ПК-1 ИПК-1.2	<b>Раздел 8. Основные виды типовых операций обработки информации</b>									Конспект лекций
	<b>Тема 8.1.</b> Принципы создания САПР	2								
	<b>Тема 8.2.</b> Основные этапы проектирования с позиций технологии обработки информации	4								
	<b>Тема 8.3.</b> Основные виды типовых операций обработки информации	2								
	<b>Тема 8.4.</b> Функциональная схема САПР	4		-						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 8 раздела:</b>				4	Подготовка к лекциям				
	контрольная работа				12	Контрольная				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки	Наименование разработанного Электронного курса
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
						работа			
	Итого по 8 разделу	12			16				
ПК-1 ИПК-1.2	<b>Раздел 9. Программное обеспечение САПР</b>								
	<b>Тема 9.1. Методическое обеспечение САПР</b>	2							
	<b>Тема 9.2. Математическое обеспечение САПР</b>	4							
	<b>Тема 9.3. Лингвистическое обеспечение САПР</b>	2							
	<b>Тема 9.4. Программное обеспечение САПР</b>	4							
	<b>Тема 9.5. Информационное обеспечение САПР</b>	2							
	<b>Практическая работа №4. Программное обеспечение САПР</b>			8					
	<b>Самостоятельная работа по освоению 9 раздела:</b>				4	Подготовка к лекциям			
	контрольная работа				12	Контрольная работа			
	Итого по 9 разделу	14		8	16				
ПК-1 ИПК-1.2	<b>Раздел 10. Инструментальные средства проектирования</b>								
	<b>Тема 10.1. Программно-технологическое обеспечение для построения интегрированных систем проектирования.</b>	2							
	<b>Тема 10.2. Инструментальные средства проектирования</b>	4							
	<b>Тема 10.3. Типизация проектных</b>	4							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки	Наименование разработанного Электронного курса
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
	решений.								
	<b>Практическая работа №5. Инструментальные средства проектирования</b>			8					
	<b>Самостоятельная работа по освоению 10 раздела:</b>				3	Подготовка к лекциям			
	контрольная работа				10	Контрольная работа			
	<b>Итого по 10 разделу</b>	10		8	13				
ПК-1 ИПК-1.2	<b>Раздел 11. Основные операции технологии изготовления</b>								Конспект лекций
	<b>Тема 11.1. Технология изготовления</b>	4							
	<b>Тема 11.2. Способы построения модели</b>	2							
	<b>Практическая работа №6. Основные операции технологии изготовления</b>			8					
	<b>Самостоятельная работа по освоению 11 раздела:</b>				3	Подготовка к лекциям			
	контрольная работа				10	Контрольная работа			
	<b>Итого по 11 разделу</b>	6		8	13				
ПК-1 ИПК-1.2	<b>Раздел 12. Твердотельное моделирование</b>								Конспект лекций
	<b>Тема 12.1. Соответствие модели КД</b>	4							
	<b>Тема 12.2. Ориентация модели в пространстве</b>	2							
	<b>Тема 12.3. Основы конструирования</b>	3							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки	Наименование разработанного Электронного курса		
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
	Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час								
	<b>Практическая работа №7. Твердотельное моделирование</b>			10							
	<b>Самостоятельная работа по освоению 12 раздела:</b>				3	Подготовка к лекциям					
	контрольная работа				12	Контрольная работа					
	Итого по 12 разделу	9		10	15						
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	51		34	73						
	ИТОГО по дисциплине	85		51	128						

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: решение практических задач, контрольные работы.

### **5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

1) Перечень вопросов для подготовки к текущему контролю

1. История развития САПР.
2. Системы проектирования и производства.
3. Проектирование с помощью ЭВМ.
4. Функциональная структура САПР.
5. Технологическая структура САПР.
6. Информационная структура САПР.
7. Пути развития САПР.
8. Классификация САПР.
9. Объекты проектирования.
10. Объекты автоматизации.
11. Устройства, используемые в САПР.
12. Элементы программного обеспечения САПР.
13. Компоненты САПР, ориентированные на пользователя.
14. Системы управления базами данных (СУБД).
15. CAD – системы.
16. CAM – системы.
17. CAE – системы.
18. Жизненный цикл технической системы.

2) Типовое контрольное задание для текущего контроля

*НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
Кафедра «Артиллерийское вооружение»*

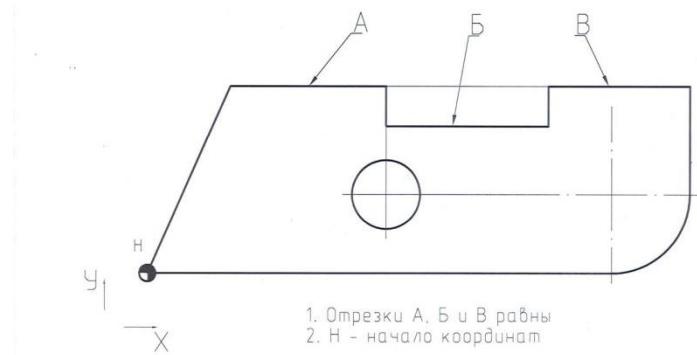
*Курс «Основы САПР»  
Раздел «Эскизное проектирование»*

Вариант 1

*Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_*

*Группа \_\_\_\_\_*

1. Зафиксировать эскиз относительно начала координат, используя зависимости и наименьшее число размеров



3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Принципы создания САПР.
2. Основные этапы проектирования с позиций технологии обработки информации.
3. Основные виды типовых операций обработки информации.
4. Функциональная схема САПР.
5. Методическое обеспечение САПР.
6. Математическое обеспечение САПР.
7. Лингвистическое обеспечение САПР.
8. Программное обеспечение САПР.
9. Информационное обеспечение САПР.
10. Программно-технологическое обеспечение для построения интегрированных систем проектирования.
11. Инструментальные средства проектирования систем управления.
12. Типизация проектных решений.
13. Общая характеристика.
14. Назначение общего программного обеспечения.
15. Программное обеспечение вычислительных сетей.
16. Пакеты программ общего назначения.
17. Специальное программное обеспечение САПР.
18. Комплекс технических средств САПР.
19. Построение технического обеспечения САПР на базе универсальной ЭВМ.
20. Устройства ввода графической информации.
21. Устройства вывода графической информации.
22. Устройства ввода-вывода информации.
23. Специализированные комплексы САПР.
24. Задачи оптимального проектирования в САПР.
25. Математические модели оптимального проектирования.
26. Методы решения задач оптимального проектирования.
27. Элементы чертежа.
28. Автоматические средства двумерного черчения.
29. Библиотеки стандартных графических элементов.
30. Пример чертежного компонента САПР.
31. Возможности трехмерных систем.
32. Каркасное моделирование.
33. Поверхностное моделирование.

### 34. Твердотельное моделирование.

## **5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5 оценки знаний, умений, навыков

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен/ Зачет с оценкой</b>
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырёхбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 7 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
<b>ПК-1.</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность в сферах: научно исследовательской, проектирования, производства и испытания артиллерийского вооружения.	ИПК-1.2. Осуществляет профессиональную деятельность в проектировании и конструкторской разработке артиллерийского вооружения	Изложение учебного Материала бессистемное, неполное, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений.	Способен логично мыслить, системно излагает материал, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении.	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при ви- доизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятное решение, владеет разно-сторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Таблица 8 - Критерии оценивания

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

1. Орлов П.И., Основы конструирования. В 3-х кн., Машиностроение, Москва, 1988
2. Королев А.А., Кучеров В.Г., Физические основы устройства и функционирования стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия. Часть 1, РПК «Политехник», Волгоград, 2018
3. Ануриев В.И., Справочник конструктора-машиностроителя, Машиностроение, Москва, 2016
4. Жуков И.И., Артиллерийское вооружения. Основы устройства и конструирование, Машиностроение, Москва, 1975

### **6.2 Справочно-библиографическая литература**

1. Системы автоматизированного проектирования электронных устройств и систем (E-CAD / EDA - системы): учебное пособие / Под ред. Ю.В. Петрова; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб, 2015. – 120 с.
2. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: Учебное пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. - М.: Инфра-М, 2015. - 192 с.
3. Божко, А.Н. Основы автоматизированного проектирования: Учебник / А.Н. Божко, С.В. Грошев, Д.М. Жук, В.Б. Маничев. - М.: Инфра-М, 2019. - 112 с.

4. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования: Учебник / Е.М. Кудрявцев. - М.: Academia, 2016. - 116 с.
5. Оборонная техника: ежемесячный научно-технический сборник / Науч. -техн. центр "Информтехника". - М.
6. Вестник машиностроения: ежемес. науч.-техн. и произв. журн. - М.
7. Введение в современные САПР, Малюх В.Н., 2010.
8. Основы автоматизированного проектирования: Учебник/Под ред. А.П.Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.
9. Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016: Учебник/ Д. Зиновьев, 2017.
10. Технология машиностроения: Учебник/ Р.Б. Марголит, 2018.

### **6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические рекомендации, разработанные преподавателями кафедры «АВ» для обучающихся по данной дисциплине находятся в информационном пространстве в электронном виде на кафедре «АВ».

1. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №1. САМ – системы».
2. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №2. Метрология конструкторской документации».
3. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №3. Эскизное проектирование».
4. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №4. Программное обеспечение САПР».
5. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №5. Инструментальные средства проектирования».
6. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №6. Основные операции технологии изготовления».
7. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №7. Твердотельное моделирование».

Методические рекомендации НГТУ:

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/umy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf)

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/umy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samoc\\_rab.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoc_rab.pdf).

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

## **7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. Научно-техническая библиотека НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>.
2. Каталог книг НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>.
3. Каталог периодических изданий НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>.
4. Базовая кафедра: <http://www.burevestnik.ru>.
5. Самоучитель по Autodesk Inventor: <https://autocad-lessions.ru/samouchitel-inventor>.
6. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
7. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

## **7.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Таблица 9 - Перечень электронных библиотечных систем

<b>№</b>	<b>Наименование ЭБС</b>	<b>Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

<b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>	<b>Программное обеспечение свободного распространения</b>
1	2
1. Microsoft Windows 7 Professional SP 1 RUS (OEM); 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 (Agreement - 3528487); 3. Autodesk Product Design Suite Ultimate 2015 Russian (Лицензионный сертификат Autodesk Клиентский №5101721954)	Avast Free Antivirus - Бесплатно (персональное использование) Foxit PDF Reader - Бесплатно (персональное использование) Ansys Academic Student 2019 R

В таблице 11 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 11 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<b>№</b>	<b>Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы</b>	<b>Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)</b>
----------	--	---

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
<b>2</b>	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
<b>3</b>	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
<b>4</b>	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
<b>5</b>	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
<b>6</b>	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В таблице 12 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 12 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b>
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В таблице 13 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 13 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	Аудитория курсового и дипломного проектирования АО «ЦНИИ «Буревестник», 603950, г. Нижний Новгород, Сормовское шоссе, д. 1-а	Компьютер PC - тип 3 (8 шт.): Intel Core i5\DDR3-1333 Kingston 4 Gb\500 Gb\NVIDIA GeForce GTX 550 Ti 1024 Mb.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Windows 7 Professional SP 1 RUS (OEM);</li> <li>- Microsoft Office Professional Plus 2010 (Agreement - 3528487);</li> <li>- Autodesk Product Design Suite Ultimate 2015 Russian (Лицензионный сертификат Autodesk Клиентский №5101721954)</li> <li>ПО, распространяемое по свободной лицензии:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avast Free Antivirus - Бесплатно (персональное использование)</li> <li>- Foxit PDF Reader - Бесплатно (персональное использование)</li> </ul> </li> <li>ПО, предоставляемое образовательному учреждению на бесплатной основе в учебных целях:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansys Academic Student 2019 R</li> </ul> </li> </ul>

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «основы САПР», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении матери-

ала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Zoom.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльная система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах**

Подготовку к каждой практической работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании практических работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

### **10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 13). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном

виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая:

- проведение контрольных работ;
- проведение проверки знаний по практическим работам;
- опрос преподавателем по различным разделам курса;
- экзамен.

#### **11.1.1 Типовые задания для практических работ**

Типовые задания для практических работ приведены в учебно-методических пособиях по их проведению:

1. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №1. САМ – системы».
2. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №2. Метрология конструкторской документации».
3. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №3. Эскизное проектирование».
4. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №4. Программное обеспечение САПР».
5. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №5. Инструментальные средства проектирования».
6. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №6. Основные операции технологии изготовления».
7. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №7. Твердотельное моделирование».

#### **11.1.2 Типовое контрольное задание**

*НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
Кафедра «Артиллерийское вооружение»*

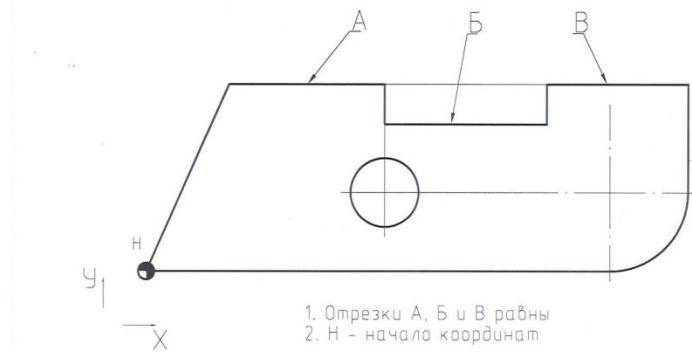
*Курс «Основы САПР»  
Раздел «Эскизное проектирование»*

*Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_*

*Вариант 1*

*Группа \_\_\_\_\_*

9. Зафиксировать эскиз относительно начала координат, используя зависимости и наименьшее число размеров



## **11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (устно-письменная форма по экзаменационным билетам с выполнением практической задачи).

### **11.2.1 Типовые вопросы**

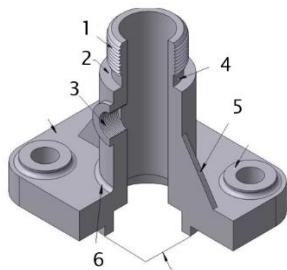
1. Устройства ввода графической информации.
2. Устройства вывода графической информации.
3. Устройства ввода-вывода информации.
4. Специализированные комплексы САПР.
5. Задачи оптимального проектирования в САПР.
6. Математические модели оптимального проектирования.
7. Методы решения задач оптимального проектирования.
8. Элементы чертежа.
9. Автоматические средства двумерного черчения.
10. Библиотеки стандартных графических элементов.
11. Пример чертежного компонента САПР.
12. Возможности трехмерных систем.
13. Каркасное моделирование.
14. Поверхностное моделирование.

### **11.2.2 Типовые практические задачи**

1. Определить на чертеже конструкторские элементы:
  - Стопорное кольцо
  - Шпонка
  - Болты/винты с различными головками
  - Шпилька
  - Гайка
  - Шайба
  - Штифт
  - Шплинт
2. Определить на чертеже конструкторские элементы:
  - Разъемные и неразъемные соединения

- Обработка до и после сварки
- Опоры вала
- Передача крутящего момента
- Крепежные соединения
- Способы стопорения крепежных деталей
- Сортамент заготовки
- Цветные и черные металлы
- Рёбра жесткости
- Канавки на валу

3. Определить на чертеже конструкторские элементы:



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИПТМ

\_\_\_\_\_ А.Ю. Панов  
“ \_\_\_\_ ” 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.В.ОД.1 Основы САПР»**

для подготовки специалистов

Направление: 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие

Направленность: Артиллерийское оружие

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс: 2, 3

Семестр: 4, 5

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....;
- 2) .....;
- 3) .....

Разработчик: Шашков Р.О.

«\_\_\_\_» 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Артиллерийское вооружение»

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» 2021 г.

Заведующий кафедрой: Закаменных Г.И.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой «Артиллерийское вооружение»

«\_\_\_\_» 2021 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_» 2021 г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Основы САПР»**  
**ОП ВО по направлению шифр 17.05.02, направленность «Артиллерийское оружие»**  
**(квалификация выпускника –специалист)**

Бенсон В. В., главный научный сотрудник АО « ЦНИИ « Буревестник» , к.т.н, проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы САПР» ОП ВО по направлению шифр – «17.05.02», направленность «Артиллерийское оружие» (специалитет) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Артиллерийское вооружение».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению шифр – «17.05.02». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы САПР» закреплено 1 компетенция. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

**Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Основы САПР» составляет 9 зачётных единицы (324 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы САПР» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению шифр – 17.05.02 и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, участие в тестировании), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 19 наименований, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы САПР» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физические основы устройства оружия».

## **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы САПР» ОПОП ВО по направлению шифр 17.05.02, направленность «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие» (квалификация выпускника – специалист), разработанная Шашковым Р. О.. старший преподаватель соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Бенсон В. В., главный научный сотрудник АО « ЦНИИ « Буревестник» , к.т.н,  
«3» 06 2021г.

Подпись рецензента Бенсона В.В  
заверяю

начальник отдела по управлению персоналом  
АО « ЦНИИ « Буревестник» \_\_\_\_\_ И.В. Ловицкая