

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 12:40:17

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Инжиниринг инноваций

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия

34

курсовой проект 1

самостоятельная работа

74

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18		УП	РП
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*Старший преподаватель, Наумова Маргарита Геннадьевна*

Рабочая программа

**Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.04.02-МТМО-22-1.plx Инжиниринг инноваций, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, Инжиниринг инноваций, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инжиниринга технологического оборудования**

Протокол от 24.05.2022 г., №4

Руководитель подразделения Карфидов Алексей Олегович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	• подготовка выпускников к производственно-технологической деятельности в области инжиниринга металлургического оборудования и технологий;
1.2	• подготовка выпускников к организационно-управленческой деятельности в области инжиниринга металлургического оборудования и технологий;
1.3	• подготовка выпускников к проектной деятельности в области инжиниринга металлургического оборудования и технологий;

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Инженерное прототипирование	
2.2.2	Методология научных исследований	
2.2.3	Инжиниринг оборудования и процессов для непрерывной разливки стали	
2.2.4	Информационные технологии в области технологических машин и оборудования	
2.2.5	Математические методы в инжиниринге технологических машин и оборудования	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Преддипломная практика	
2.2.8	Технологии и машины обработки металлов давлением	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-5-33 применять методы проведения комплексного технико-экономического анализа в машиностроении для обоснованного принятия решений; принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих систем управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов	
ОПК-5-32 проблемы создания машин различных типов, приводов, систем, принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств	
<b>ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-13-31 задачи управления технологическими комплексами и возможные направления автоматизации; принципы построения и структур систем компьютерной автоматизации производства, эксплуатации технологического оборудования.	
<b>ПК-2: Готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31 способы совершенствования и развития интеллектуального и общекультурного уровня;	
<b>ОПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки, формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-31 разработку технического задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения	
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-5-31 методы построения математических моделей технологических процессов и оборудования	

<b>ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-13-У2 работать с научно-техническим текстом с использованием компьютерных технологий; самостоятельно использовать информационные и компьютерные технологии для решения научно-исследовательских задач
ОПК-13-У1 осуществлять управление научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами в области разработки новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, и процессов в организации технологических производствах;
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач; выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем механосборочных производств с использованием современных технологий проведения испытаний;
<b>ОПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки, формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 использовать пакеты прикладных программ проектирования, моделирования, расчета и для создания и корректировки управляющих программ; выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем механосборочных производств с использованием современных технологий проведения испытаний;
<b>ПК-2: Готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У2 предлагать из множества разнообразий современных способов более рациональные и экономически-выгодные предложения при разработке методов технологических процессов
ПК-2-У1 применять готовые современные разработки программ моделирования при изготовлении изделий
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 новыми современными методами разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования
<b>ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-13-В2 алгоритмами структуры программ моделирования
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 способностью анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты, используя современную электронно-вычислительную технику;
<b>ОПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки, формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 методами разработки технологии и процедур сбора, обработки, анализа и распределения информации управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в целях поддержки принятия управленческих решений в автоматизированном режиме;
<b>ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-13-В1 основными прикладными инструментальными средствами и программным обеспечением общего назначения
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</b>
<b>Владеть:</b>

ОПК-5-В2 способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования исследования, изготовления технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Знакомство с программой САПР. Ознакомление с основными инструментами Autodesk Inventor.</b>							
1.1	Ознакомление с основными инструментами Autodesk Inventor. /Лаб/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-У2 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1			Р1
1.2	Выполнение и оформление отчета по данной теме занятия /Ср/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-У2 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 2. Кинематический расчет и проектирование 3D модели электродвигателя машины</b>							
2.1	Расчет и проектирование электродвигателя. Выполнение 3Д модели. /Лаб/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5			Р2
2.2	Выполнение и оформление отчета по данной теме занятия /Ср/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р2
2.3	Расчет и оформление первого раздела КП Оформление отчета по лабораторной работе /Ср/	1	8	ОПК-1-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Р8
	<b>Раздел 3. Геометрический расчет и моделирование 3D модели ременной передачи</b>							
3.1	Геометрический расчет и моделирование 3D модели ременной передачи /Лаб/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1			Р3
3.2	Выполнение и оформление отчета по данной теме занятия /Ср/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4			Р3

3.3	Расчет и оформление второго раздела КП Оформление отчета по лабораторной работе /Ср/	1	8	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-31 ПК-2-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р8
<b>Раздел 4. Расчет параметров ЦЗЗ и конструирование ЗК</b>								
4.1	Расчет параметров ЦЗЗ и конструирование ЗК /Лаб/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1			Р4
4.2	Выполнение и оформление отчета по данной теме занятия /Ср/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р4
4.3	Расчет и оформление третьего раздела КП Оформление отчета по лабораторной работе /Ср/	1	10	ОПК-1-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-5-В2 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-31 ПК-2-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р8
<b>Раздел 5. Геометрический расчет, конструирование и проектирование валов привода</b>								
5.1	Расчет, проектирование и построение валов привода механизма /Лаб/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-У2 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1			Р5
5.2	Выполнение и оформление отчета по данной теме занятия /Ср/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-31 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р5
5.3	Расчет и оформление четвертого раздела КП Оформление отчета по лабораторной работе /Ср/	1	8	ОПК-1-У1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р8
<b>Раздел 6. 3Д сборка привода машины</b>								

6.1	Применение операций "СБОРКА". Визуализация модели привода. /Лаб/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1				
6.2	Расчет и оформление пятого раздела КП Оформление отчета по лабораторной работе /Ср/	1	12	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-31 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Р8	
<b>Раздел 7. Разработка рабочих чертежей</b>									
7.1	Получение рабочих чертежей деталей, входящих в сборочный узел /Лаб/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4			Р7	
7.2	Разработка и оформление шестого раздела КП Оформление отчета по лабораторной работе /Ср/	1	12	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ОПК-13-В2 ПК-2-31 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р8	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-1-31;ОПК-13-31;ПК-2-31	<p>Экзамен проводится в электронном виде на персональных компьютерах. Во время экзамена необходимо обучающемуся выполнить индивидуальное задание.</p> <p>Примеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по заданному рабочему чертежу изделия воссоздать 3D модель;</li> <li>- создать технический узел с помощью команды "генератор компонентов"</li> <li>- создать технический узел машины с использованием библиотеки компонентов программы САПР и подбора стандартных изделий.</li> </ul> <p>Примерные варианты экзаменационных билетов представлены в приложении.</p>

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Лабораторная работа №1. Ознакомление с основными инструментами программы САПР Autodesk Inventor.	ОПК-5-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-13-У2	Лабораторная работа № 1 выполняется на персональном компьютере в аудиторные часы. Обсуждение возможностей программ САПР; роль объемного моделирования в современном мире. Получение навыков основных команд программы; выполнение индивидуального варианта. Примеры вариантов представлены в приложении.

P2	Лабораторная работа №2. Кинематический расчет и проектирование 3D модели электродвигателя.	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-5-В2;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-13-В1;ОПК-13-В2;ПК-2-В1	Лабораторная работа№ 2 выполняется на персональном компьютере в аудиторные часы. Получение индивидуальных параметров для выполнения ЛР. Расчет кинематических параметров электродвигателей серии АИР. Знакомство с его работой, расчет основных показателей. Проектирование двигателя с использованием зависимых размеров, создание рабочего чертежа.
P3	Лабораторная работа №3. Моделирование ременной передачи.	ПК-2-В1;ПК-2-У2;ПК-2-У1;ОПК-13-В2;ОПК-13-В1	Лабораторная работа№ 3 выполняется на персональном компьютере в аудиторные часы. Знакомство с клино-ременными передачами. Обсуждение их достоинств и недостатков. Виды ремней. Варианты уменьшения проскальзывания плоских ремней. Условия применения таких передач. Расчет геометрических и кинематических параметров ременной передачи с помощью команды "Генератор компонентов". Создание рабочего чертежа большого шкива.
P4	Лабораторная работа №4. Расчет параметров Цилиндрического зацепления. Конструирование колес.	ПК-2-В1;ПК-2-У2;ПК-2-У1;ОПК-13-В2;ОПК-13-В1;ОПК-1-В1	Лабораторная работа№ 4 выполняется на персональном компьютере в аудиторные часы. Получение знаний и усвоение основных параметров зубчатого зацепления. Выбор вида зубчатого зацепления. Заполнение таблиц с геометрическими параметрами. Создание с помощью сборки ЦЗЗ, конструирование колес, получение рабочего чертежа ЗК.
P5	Лабораторная работа №5. Проектирование и расчет валов узла машины	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-5-В2;ПК-2-В1;ПК-2-У2;ПК-2-У1	Лабораторная работа№ 5 выполняется на персональном компьютере в аудиторные часы. Определение понятия вал. Его классификация. Виды валов. Расчет тихоходного и быстроходного валов узла. Создание двух валов разными методами в программе САПР. Получение рабочих чертежей двух валов. Изучение параметров шероховатостей, допусков и отклонений.
P6	Лабораторная работа №6. Сборки привода.	ОПК-13-У1;ОПК-13-У2;ПК-2-У1;ОПК-13-В2;ПК-2-31;ПК-2-В1	Лабораторная работа№ 6 выполняется на персональном компьютере в аудиторные часы. Применяя основные команды программы САПР для сборки узла, визуализировать и соединить все элементы привода, полученные ранее на лабораторных работах.
P7	Лабораторная работа №7. Создание рабочих чертежей	ОПК-5-31;ОПК-5-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-13-У2;ОПК-13-В1;ОПК-13-В2	Лабораторная работа№ 7 выполняется на персональном компьютере в аудиторные часы. Получения умения и навыков по правильному прочтению рабочих чертежей, их составление, подбор масштаба и расположение видов на листах разного формата. Заполнение основного штампа чертежа.
P8	Курсовой проект	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-5-33;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-5-В2;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-13-31;ОПК-13-У1;ОПК-13-У2;ОПК-13-В1;ОПК-13-В2;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-В1	Курсовой проект содержит основные разделы по тематикам лабораторных работ. Обучающийся должен соединить полученные 3D элементы конструкции на лабораторных работах и собрать их в одну работу - КП. Так же необходимо добавить теоретический раздел по темам, пройденных на лабораторных работах. Курсовой проект необходимо предоставить к защите на зачетной неделе.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен по дисциплине Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования проводится на персональном компьютере в программе САПР Autodesk Inventor по индивидуальным вариантам, выдаваемых преподавателем, основываясь на полученных знаниях в течении семестра.

Пример экзаменационного билета представлен в приложении

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

Результаты обучения при проведении экзамена

5 -«Отлично» - от 86% или 86 – 100 баллов (Компетенция сформирована).

4 - «Хорошо» - до 85% или 66 – 85 баллов

3 - «Удовлетворительно» - до 65% или 51 – 65 баллов

2 - «Неудовлетворительно» до 50% или 0 – 50 баллов (Компетенция не сформирована)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Горбатюк С. М., Наумова М. Г., Зарапин А. Ю.	Автоматизированное проектирование оборудования и технологий (N 2886): курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2015
Л1.2	Наумова М. Г., Чиченев Н. А., Басыров И. И.	Организация, выполнение и оформление выпускных квалификационных работ магистров (N 3435): учебное пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.3	Горбатюк С. М., Наумова М. Г., Куприенко Н. С., Тарасов Ю. С.	Система автоматизированного проектирования Autodesk Inventor в металлургии и машиностроении (N 2805): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Морозова И. Г., Наумова М. Г., Веремеевич А. Н., Жариков В. М.	Детали машин. Машиностроительные материалы: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.2	Веремеевич А. Н., Морозова И. Г., Наумова М. Г., Седых Л. В.	Детали машин. Неразъемные соединения: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л2.3	Наумова М. Г., Седых Л. В.	Детали машин и основы конструирования: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.4	Морозова И. Г., Наумова М. Г., Басыров И. И.	Техническая механика (N 2803): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Наумова Н. Ф.	Методические рекомендации по выполнению курсовой работы: Для студ. спец. 06.08.02, 5220	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1998
Л3.2	Веремеевич А. Н., Морозова И. Г., Наумова М. Г., Волкова Е. А.	Конструирование и детали машин. Пути и перспективы модернизации среднемодульных механических передач в общем машиностроении: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 150404 - 'Металлургические машины и оборудование' напр. 150400 - 'Технол. машины и оборудование'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л3.3	Горбатюк С. М., Тарасов Ю. С., Наумова М. Г.	Информационные технологии (N 2887): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	АПМ. магистры	<a href="https://lms.misis.ru/enroll/LDWN8K">https://lms.misis.ru/enroll/LDWN8K</a>
Э2	Нормоконтроль. Оформление курсовых работ и проектов	<a href="https://lms.misis.ru/enroll/333WBC">https://lms.misis.ru/enroll/333WBC</a>
Э3	Электронная библиотека МИСиС	<a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a>
Э4	Библиотека МИСиС	<a href="http://lib.misis.ru/">http://lib.misis.ru/</a>
Э5	Электродвигатели АИР - технические характеристики	<a href="http://electronpo.ru/production">http://electronpo.ru/production</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	SolidWorks Education 1000 CAMPUS
П.2	КОМПАС-3D v17
П.3	Autodesk Inventor
П.4	Autodesk AutoCAD
П.5	Microsoft Office
П.6	LMS Canvas
П.7	MS Teams
П.8	AutoCAD
П.9	Autodeks Advance Steel

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	LMS Canvas <a href="https://lms.misis.ru/enroll/HF6PHW">https://lms.misis.ru/enroll/HF6PHW</a> ; <a href="https://lms.misis.ru/enroll/JYJY9">https://lms.misis.ru/enroll/JYJY9</a>
И.2	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]: <a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a> ;
И.3	Открытое образование [Электронный ресурс]: <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a> ;
И.4	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a> ;
И.5	<a href="http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.75.11.30">http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.75.11.30</a> ;
И.6	<a href="http://www.misis.ru/ru/6035">http://www.misis.ru/ru/6035</a> ;

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Г-340	Компьютерный класс:	стационарные компьютеры - 15 шт.; пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-340	Компьютерный класс:	стационарные компьютеры - 15 шт.; пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается выполнением курсового проекта, контрольных работ. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лабораторные работы проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point, программ САПР. Осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при лабораторных работах с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам.

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.