



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММзМ
А.С. Савинов

09.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Направление подготовки (специальность)
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Промышленный дизайн и цифровое проектирование

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	1, 2
Семестр	2, 3

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
06.02.2023, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПиЭММиО, канд. техн. наук  А.В. Анцепов

Рецензент:

гл. механик  ООО НПЦ "Гальва" , канд. техн. наук
В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Инженерный дизайн» является :

-овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование;

-овладение методами первичной трехмерной разработки конструкций в области машиностроения.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Инженерное проектирование входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения следующих дисциплин: Начертательная геометрия и компьютерная графика, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Теория машин и механизмов, Моделирование в машиностроении.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инженерное проектирование» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-9	Способен разрабатывать новое технологическое оборудование;
ОПК-9.1	Осуществляет процесс проектирования с применением САПР
ОПК-9.2	Разрабатывает конструкторскую документацию по требованиям ЕСКД
ОПК-11	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;
ОПК-11.1	Применяет стандартные методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов
ОПК-11.2	Разрабатывает новые методы испытаний
ПК-2	Способен сформировать концепцию продукта (изделия) в соответствии с которой разработать эскизы (клаузуры), макеты, физические прототипы продукта или физических моделей продукта (изделия, элемента)
ПК-2.1	Создает эскизы продукта (изделия, элемента)
ПК-2.2	Создает модели простых и сложных конструкций продукта (изделия, элемента) на основе выполненных эскизов с помощью инструментов макетирования и моделирования, в том числе и виртуального моделирования
ПК-4	Способен разрабатывать художественно-конструкторские предложения и проекты продуктов производственного и бытового назначения, обеспечивать высокий уровень потребительских свойств и эстетических качеств проектируемых объектов промышленного дизайна, соответствия их технико-экономическим требованиям и прогрессивной технологии производства, требованиям эргономики. Способен разрабатывать конструкторскую документацию согласно требованиям ЕСКД
ПК-4.1	Выполняет поиск с использованием новых информационных технологий наиболее рациональных вариантов решений

	конструкционных и отделочных материалов и деталей внешнего оформления
ПК-4.2	Разрабатывает необходимую техническую документацию на проектируемый продукт или изделие (чертежей компоновки и общего вида, эскизных и рабочих чертежей для макетирования, демонстрационных рисунков, цветографических эргономических схем, рабочих проектов моделей), подготавливает пояснительные записки к проектам
ПК-4.3	Использует технические характеристики и свойства материалов, применяемых в проектируемых конструкциях и методы технических расчетов при конструировании объектов промышленного дизайна

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц 468 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 156,9 акад. часов;
- аудиторная – 148 акад. часов;
- внеаудиторная – 8,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 239,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. час

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Инструменты проектирования зубчатого зацепления	2	8		10	20	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.2 Инструменты проектирования червячного зацепления		6		6	15	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.3 Инструменты проектирования валов		6		6	10	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.4 Инструменты автоматизированного проектирования резьбовых соединений		6		6	25,4	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

1.5 Штифтовое соединение		2		8	10	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.6 Автоматизированный подбор подшипников		4		12	15	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.7 Инструменты автоматизированного проектирования шпоночного соединения		6		2	5	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.8 Инструменты автоматизированного проектирования шлицевого соединения		6		2	5	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.9 Инструменты автоматизированного проектирования соединения с натягом	3	6		2	5	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.10 Инструменты автоматизированного проектирования ременной передачи		4		2	4	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.11 Инструменты автоматизированного проектирования цепной передачи		2		2	4	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

1.12 Инструменты автоматизированного проектирования кулачкового соединения	2		2	5	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.13 Инструменты автоматизированного проектирования передачи винт-гайка	2		4	4	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.14 Инструменты автоматизированного проектирования пружин	2		2	2	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.15 Основы анализа динамического взаимодействия	4		6	20	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.16 Основы анализа напряженно-деформированного состояния при проектировании			8	35	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.17 Построение чертежей на основе твердотельных моделей			2	25,3	изучение материала, подготовка к практическому занятию	Защиты практической работы, собеседование	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.18 Экзамен				30			ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу	66		82	239,7			
Итого за семестр	34		34	144,3		экзамен	

Итого по дисциплине	66		82	239,7		курсовая работа, экзамен	
---------------------	----	--	----	-------	--	-----------------------------	--

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционные модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. При проведении лекций особое внимание уделяется взаимосвязи рассматриваемых тем и вопросов с действующими гостями. Полное овладение требованиями данных гостей необходимо будет студентам при их дальнейшей самостоятельной практической деятельности на самых разнообразных предприятиях машиностроительной и металлургической отрасли. При рассмотрении тем данной дисциплины необходимо проводить достаточное количество примеров из практической деятельности ведущих предприятий города, региона и России, а также использовать опыт известных мировых лидеров в области машиностроения и металлургии. Для этого необходимо рассмотрение материалов обновленной печати, информационных писем предприятий, а также информации Медиа изданий.

При проведении практических и лабораторных занятий используются работа в команде и методы ИТ, в достаточном объеме используются имеющиеся модели, образцы и элементы различного оборудования, плакаты, фотографии и раздаточные материалы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

Для изучения дисциплины предусмотрены практические занятия в интерактивной форме.

Практические занятия проводятся для закрепления и углубления знаний, полученных студентами на лекциях и должны способствовать выработке у них навыков постановки, формализации, построения блок-схем принятия решений, построение твердотельных моделей и реализации решений с помощью пакета INVENTOR.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная консультационная работа.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Гузненков, В.Н. Autodesk Inventor 2012. Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей. [Электронный ресурс] / В.Н. Гузненков, П.А. Журбенко. — Элек-трон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 120 с. — Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/book/40001> — Загл. с экрана.

2. Мухутдинов, А.Р. Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проек-тирования и моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Мухут-динов, С.А. Яничев. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2016. — 140 с. — Ре-жим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102079>. — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Горбатюк С.М., Каменев А.В., Глухов Л.М. Конструирование машин и оборудова-ния металлургических производств. В 2 х томах [Электронный ресурс]: учебник. — Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2008. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2077&login-failed=1 Загл. с экрана

2. Потемкин А. Инженерная графика. Просто и доступно. Издательство «Лори». М.:2002.

3. Ушаков, Д.М. Введение в математические основы САПР: курс лекций. [Электрон-ный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 208 с. — Режим досту-па: <http://e.lanbook.com/book/1311> — Загл. с экрана.

4. Абросимов, С.Н. Основы компьютерной графики САПР изделий машиностроения (MCAD): учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 206 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63672> — Загл. с экрана.

5. Савельева И.А. Инженерная графика. Моделирование изделий и составление конструкторской документации в системе КОМПАС-3D: уч. пособ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 г.

6. Алиева, Н.П. Построение моделей и создание чертежей деталей в системе Autodesk Inventor. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Н.П. Алиева, П.А. Журбенко, Л.С. Сенченкова. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 112 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1332> — Загл. с экрана.

в) Методические указания:

1. Пожидаев Ю. А. Компьютерное моделирование и создание проектно-конструкторской документации в машиностроении средствами САПР. Инженерная и компьютерная графика в Autodesk Inventor, AutoCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1 / Ю. А. Пожидаев, Е. А. Свистунова, О. М. Веремей; МГТУ. - Магнито-горск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2525.pdf&show=dcatalogues/1/1130327/2525.pdf&view=true> . - Загл. с экрана.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
-------------	------------------------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Компьютерный класс 407а, оснащение: Персональные компьютеры с пакетом INVENTOR , MS Office и выходом в Интернет

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вопросы к экзамену 2 семестр:

Рассчитать и выполнить модель зубчатых колес с $u=4$ для получения момента 40 Нм

Рассчитать и выполнить модель червячной передачи с $u=7$ для получения момента 40 Нм

Рассчитать на прочность и жесткость вал выданной сборки

Разработать резьбовое соединение двух пластин размерами 1000x100x10 нагруженных силами, касательными к соединению пластин и равными 1000Н.

Подобрать подшипник для установки оси длиной 250мм и радиальным усилием 500Н, приложенным к центру

Рассказать работу инструмента проектирования шпоночного соединения

Рассказать работу инструмента проектирования шлицевого соединения

Рассчитать посадку номинального размера 130мм для передачи момента 1кНм

Вопросы к экзамену 3 семестр:

Рассчитать и выполнить модель зубчатых колес с $u=4$ для получения момента 40 Нм

Рассчитать и выполнить модель червячной передачи с $u=7$ для получения момента 40 Нм

Рассчитать на прочность и жесткость вал выданной сборки

Разработать резьбовое соединение двух пластин размерами 1000x100x10 нагруженных силами, касательными к соединению пластин и равными 1000Н.

Подобрать подшипник для установки оси длиной 250мм и радиальным усилием 500Н, приложенным к центру

Рассказать работу инструмента проектирования шпоночного соединения

Рассказать работу инструмента проектирования шлицевого соединения

Рассчитать посадку номинального размера 130мм для передачи момента 1кНм

Рассчитать ременную передачу на прочность для передачи 1кВт ($u=2$)

Рассчитать цепную передачу на прочность для передачи 1кВт ($u=2$)

Сделать чертеж пружины сжатия длиной 100мм, диаметром проволоки 2мм, внешним диаметром 25мм, количеством витков 10.

Сделать чертеж пружины сжатия длиной 200мм, диаметром проволоки 3мм, внешним диаметром 50мм, количеством витков 20.

Сделать чертеж пружины сжатия длиной 50мм, диаметром проволоки 2мм, внешним диаметром 25мм, количеством витков 4.

Найти скорость и траекторию движения точки С на рисунке,

Проверить прочность детали, изображенной на рисунке

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование;		
ОПК-9.1	Осуществляет процесс проектирования с применением САПР	Рассчитать и выполнить модель зубчатых колес с $u=4$ для получения момента 40 Нм
ОПК-9.2	Разрабатывает конструкторскую документацию по требованиям ЕСКД	Рассчитать и выполнить модель червячной передачи с $u=7$ для получения момента 40 Нм Рассчитать на прочность и жесткость вал выданной сборки
ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;		
ОПК-11.1	Применяет стандартные методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов	Рассказать работу инструмента проектирования шлицевого соединения Рассчитать посадку номинального размера 130мм для передачи момента 1кНм
ОПК-11.2	Разрабатывает новые методы испытаний	Разработать резьбовое соединение двух пластин размерами 1000x100x10 нагруженных силами, касательными к соединению пластин и равными 1000Н.
ПК-2 Способен сформировать концепцию продукта (изделия) в соответствии с которой разработать эскизы (клаузуры), макеты, физические прототипы продукта или физических моделей продукта (изделия, элемента)		
ПК-2.1	Создает эскизы продукта (изделия, элемента)	Подобрать подшипник для установки оси длиной 250мм и радиальным усилием 500Н, приложенным к центру

		Рассказать работу инструмента проектирования шпоночного соединения
ПК-2.2	Создает модели простых и сложных конструкций продукта (изделия, элемента) на основе выполненных эскизов с помощью инструментов макетирования и моделирования, в том числе и виртуального моделирования	Рассчитать ременную передачу на прочность для передачи 1КВт ($u=2$) Рассчитать цепную передачу на прочность для передачи 1КВт ($u=2$)
ПК-4 Способен разрабатывать художественно-конструкторские предложения и проекты продуктов производственного и бытового назначения, обеспечивать высокий уровень потребительских свойств и эстетических качеств проектируемых объектов промышленного дизайна, соответствия их технико-экономическим требованиям и прогрессивной технологии производства, требованиям эргономики. Способен разрабатывать конструкторскую документацию согласно требованиям ЕСКД		
ПК-4.1	Выполняет поиск с использованием новых информационных технологий наиболее рациональных вариантов решений	Сделать чертеж пружины сжатия длиной 100мм, диаметром проволоки 2мм, внешним диаметром 25мм, количеством витков 10. Сделать чертеж пружины сжатия длиной 200мм, диаметром проволоки 3мм, внешним диаметром 50мм, количеством витков 20.
ПК-4.2	Разрабатывает необходимую техническую документацию на проектируемый продукт или изделие (чертежей компоновки и общего вида, эскизных и рабочих чертежей для макетирования, демонстрационных рисунков, цветографических эргономических схем, рабочих проектов моделей), подготавливает пояснительные записки к проектам	Сделать чертеж пружины сжатия длиной 50мм, диаметром проволоки 2мм, внешним диаметром 25мм, количеством витков 4. Найти скорость и траекторию движения точки С на рисунке,
ПК-4.3	Использует технические характеристики и свойства материалов, применяемых в проектируемых конструкциях и методы технических расчетов при конструировании объектов промышленного дизайна	Проверить прочность детали, изображенной на рисунке

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Начертательная геометрия и компьютерная графика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в виде экзамена.

Показатели и критерии оценивания экзамена: – на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.