



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
Ж.С. Савинов  
20.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И МАКЕТИРОВАНИЕ***

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 материалообработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск  
2024 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  
08.02.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПиЭММиО, канд. пед. наук  Л.В. Дерябина

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 2025 - 2026 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 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель обучения основам формообразования и макетирования – изучение основных видов и функций макетов, освоение методики, техники и технологии создания макетов объектов проектирования.

Основные задачи:

- изучение методики, техники и технологии изготовления макетов;
- становление и развитие практических умений свободного владения техническими средствами и приемами макетирования;
- формирование реалистического проектного мышления.

В процессе освоения учебного материала предусмотрено выполнение системы практических заданий, формирующих умение трансформировать плоскость листа в объем, создавать макеты «закрытых» и «открытых» поверхностей геометрических тел из бумаги и картона.

Основные требования к знаниям и умениям. Обучающийся должен:

- знать:
  - приемы технической и художественной обработки бумаги и картона в макетировании;
  - конструктивные и пластические свойства бумаги;
  - принципы формообразования в конструировании и макетировании предметов (объектов).
- уметь:
  - создавать композиции с использованием структуры и фактуры бумаги;
  - вести работу с учетом художественных традиций и современных технологий обработки бумаги;
  - выполнять макет предмета (объекта) начиная от эскиза и до этапов художественного завершения, и соответствующей замыслу техники обработки материала ручным или механическим способом.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Формообразование и макетирование входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Дисциплина «Формообразование и макетирование» обеспечивает логическую взаимосвязь между требованиями к дизайну в области формообразования и средствами их поддержания графическими дисциплинами. Дисциплина базируется на предметах общепрофессионального цикла "Инженерная и компьютерная графика", а также привлекает знания из смежных областей, таких как "Новые конструкционные материалы в промышленном дизайне".

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Инженерное проектирование  
Параметрический дизайн  
Эргономика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Формообразование и макетирование» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен создавать компьютерной модели продукта (изделия, элемента) и их

визуализацию с помощью специализированных программных продуктов, а также создавать их компьютерные презентации с учетом компоновочных и композиционных решений	
ПК-3.1	Строит трехмерные (твердотельные, каркасные) модели продукта (изделия, элемента) и применяет встроенные средства визуализации в специализированных компьютерных программах
ПК-3.2	Создает ассоциативные 2D-чертежи и строит разрезы и сечения трехмерных моделей продукта (изделия, элемента)
ПК-3.3	Выполняет формообразование промышленного изделия, анализируя запросы потребителей и учитывая современные тренды и тенденции при разработке продукции (изделий)

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 57,2 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 87,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - 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. Основы формообразования и макетирования								
1.1 Формообразование - Деформация поверхности бумаги.	1	2		2	10	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических работ.	Практическое задание №1. Выполнение упражнений по деформации плоского листа бумаги.	ПК-3.3
1.2 Формообразование - Архитектоника и тектоника.		2		2	10	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических работ.	Практическое задание №2 "Архитектоника замкнутой формы со складчатой поверхностью". Практическое задание №3 "Тектоника. Одно из основных напряженных состояний материальной формы".	ПК-3.3

1.3 Макетирование. Модельно-макетное проектирование. Типы макетов. Этапы проектирования макета.	6	8	20	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических работ.	Практическое задание №4 "Выполнение макетов простых и усеченных геометрических тел. Формирование объема шара. Выполнение работы в 2D".	ПК-3.2
1.4 Моделирование. Понятие формы в промышленном дизайне. Унификация и агрегирование. Трансформация. Модульность.	4	10	20	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических работ.	Практическое задание №5 "Выполнение макета объекта промышленного дизайна в 3D".	ПК-3.1
1.5 Моделирование и макетирование. Цифровые макетные технологии, используемые в макетировании	4	14	27,1	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических работ.	Практическое задание №6 "Выполнение цифровых макетов объектов промышленного дизайна в 3D".	ПК-3.1
Итого по разделу	18	36	87,1			
Итого за семестр	18	36	87,1		экзамен	
Итого по дисциплине	18	36	87,1		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия включают:

- лекцию, на которой излагаются основы проектирования в дизайне, основные понятия, принципы разработки различных графических элементов и оформления пространства средствами графического дизайна.

- практические занятия, предусматривающие приобретение студентами умений и навыков проектирования, создания идеи и ее проектного воплощения.

Все практические занятия предусматривают использование метода проектов, проблемное обучение и, проводятся в интерактивной форме с помощью мультимедийного оборудования. Для проведения занятий используется – проблемная лекция, ситуационный анализ. Для проведения практических занятий - метод проектов, выполнение творческих заданий. Это предусмотрено традиционной и модульно-компетентностной технологиями.

## **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. Быстров, В. Г. Моделирование и макетирование в промышленном дизайне : учебник / В. Г. Быстров, Е. А. Быстрова. — Екатеринбург : УрГАХУ, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-7408-0301-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/250844> (дата обращения: 04.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Смирнов, В. А. Профессиональное макетирование и техническое моделирование. Краткий курс : учебное пособие / В. А. Смирнов. — Москва : Проспект, 2017. — 168 с. — ISBN 978-5-392-23490-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/150259> (дата обращения: 04.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Зырина, М. А. Эргономика : учебно-методическое пособие / М. А. Зырина. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, [б. г.]. — Часть 1 — 2011. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128163> (дата обращения: 04.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Веселова, Ю. В. Промышленный дизайн и промышленная графика. Методы создания прототипов и моделей : учебное пособие / Ю. В. Веселова, А. А. Лосинская, Е. А. Ложкина. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-7782-4077-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152256> (дата обращения: 04.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кошелева, А. А. Эргономика в промышленном дизайне : учебное пособие / А. А. Кошелева. — Тула : ТулГУ, 2018. — 204 с. — ISBN 8-978-5-7679-4100-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201236> (дата обращения: 04.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### в) Методические указания:

1. Бородов, В. Е. Макетирование и моделирование в проектировании: методические указания к практическим занятиям : методические указания / В. Е. Бородов. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2011. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50200> (дата обращения: 04.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
AdobeReader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас v21-22	Д-1082-22 от 01.12.2022	бессрочно
MS Windows 10 Pro	К-79-21 от 22.11.2021	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Аудитория для лекционных занятий:
  - мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (ауд. 287, 297)
2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:
  - Наглядные материалы и учебные модели для выполнения практических работ (ауд. 287, 293, 295, 297, 402);
  - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (ауд. 297).
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся :
  - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D V22, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (ауд. 297).
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:
  - Стеллажи для хранения учебного оборудования (ауд. 2103).
  - Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий (ауд. 2103).

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа включает:

- сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой по нескольким источникам;
- работа с электронными библиотечными ресурсами;
- поиск библиографической информации;
- перечень вопросов, подлежащих разработке.
- перечень и наименование графических документов.
- план выполнения творческого задания.

Самостоятельная работа по дисциплине «Проектная графика» также обеспечивается организацией и проведением практических занятий и предполагает, как командную самостоятельную проектную деятельность, так и индивидуальную проектную работу.

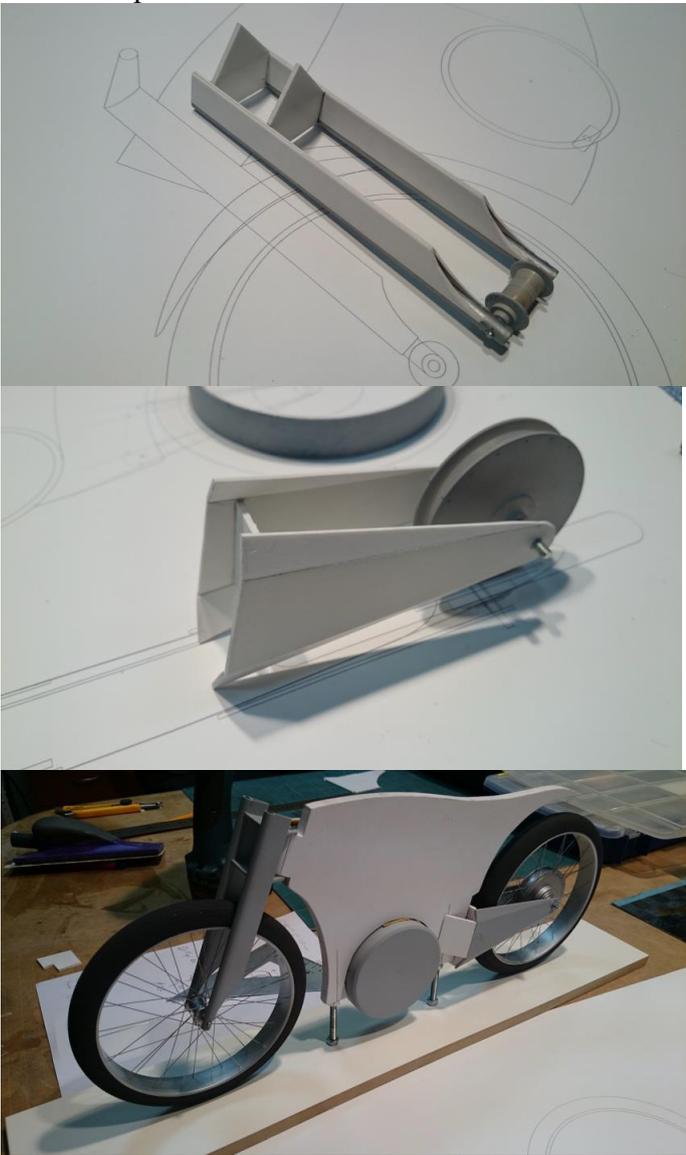
**План самостоятельной работы студентов**

Раздел (тема) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Форма контроля
<i>Раздел 1. Основы формообразования и макетирования</i>			
<b>Тема 1.1 Формообразование</b> - Деформация поверхности бумаги.	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических работ.	10	Практическое задание №1. Выполнение упражнений по деформации плоского листа бумаги.
<b>Тема 1.2. Формообразование</b> - Архитектоника и тектоника.	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических работ.	10	Практическое задание №2 "Архитектоника замкнутой формы со складчатой поверхностью". Практическое задание №3 "Тектоника. Одно из основных напряженных состояний материальной

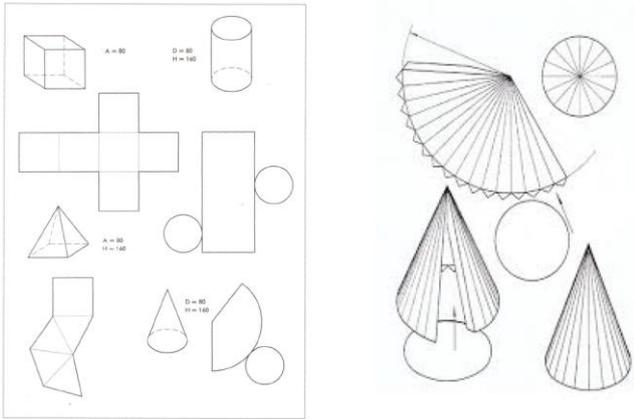
			формы".
<b>Тема 1.3. Макетирование.</b> Модельно-макетное проектирование. Типы макетов. Этапы проектирования макета.	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических работ.	20	Практическое задание №4 "Выполнение макетов простых и усеченных геометрических тел. Формирование объема шара. Выполнение работы в 2D".
<b>Тема 1.4. Моделирование.</b> Понятие формы в промышленном дизайне. Унификация и агрегирование. Трансформация. Модульность.	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических работ.	20	Практическое задание №5 "Выполнение макета объекта промышленного дизайна в 3D".
<b>Тема 1.5. Моделирование и макетирование.</b> Цифровые макетные технологии, используемые в макетировании	Подготовка к практическим занятиям, изучение теоретического материала. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение практических работ.	27,1	Практическое задание №6 "Выполнение цифровых макетов объектов промышленного дизайна в 3D".
<b>Итог по разделу (1 семестр)</b>		<b>87,1</b>	<b>Экзамен (1 семестр)</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>87,1</b>	<b>Экзамен (1 семестр)</b>

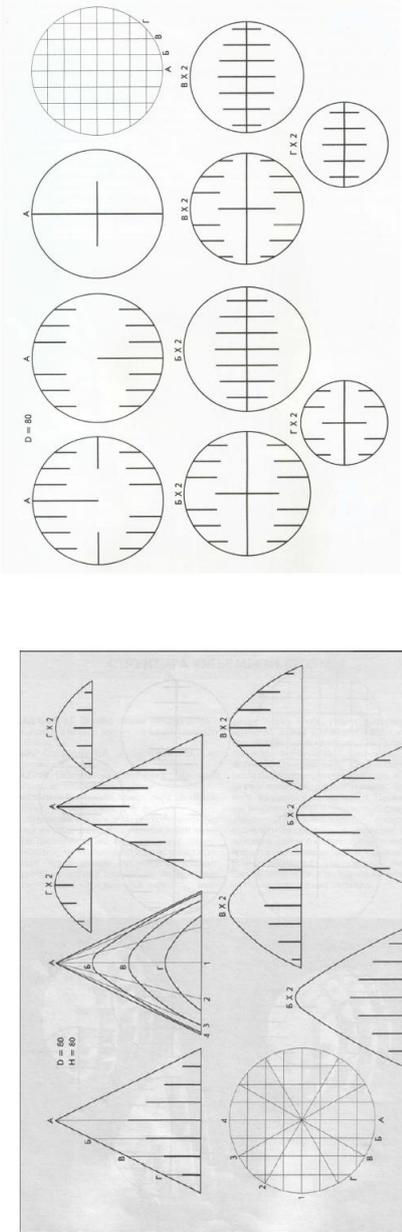
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

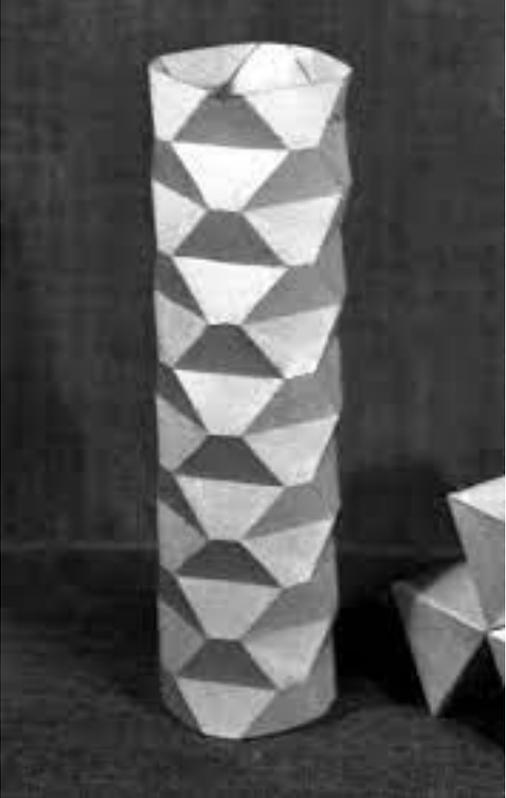
Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-3: Способен создавать компьютерной модели продукта (изделия, элемента) и их визуализацию с помощью специализированных программных продуктов, а также создавать их компьютерные презентаций с учетом компоновочных и композиционных решений</b>		
ПК-3.1:	Строит трехмерные (твердотельные, каркасные) модели продукта (изделия, элемента) и применяет встроенные средства визуализации в специализированных компьютерных программах	<p><b>Практическое задание №5 "Выполнение макета объекта промышленного дизайна в 3D".</b></p> 

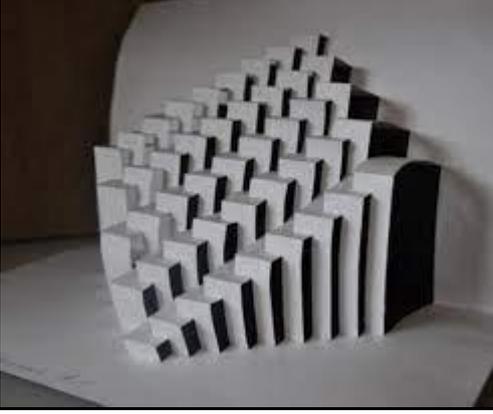
Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="727 2024 1426 2085">"Выполнение цифровых макетов объектов промышленного дизайна в 3D".</p>

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		
ПК-3.2:	Создает ассоциативные 2D-чертежи и строит разрезы и сечения трехмерных моделей продукта (изделия, элемента)	<p><b>Практическое задание №4 "Выполнение макетов простых и усеченных геометрических тел. Формирование объема шара. Выполнение работы в 2D".</b></p> 

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		
ПК-3.3:	Выполняет формообразование промышленного изделия, анализируя запросы потребителей и учитывая современные тренды и тенденции при разработке продукции (изделий)	<p><b>Практическое задание №1.</b> Выполнение упражнений по деформации плоского листа бумаги.</p>

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>ПРИЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЛОСКОСТИ</p> <p>ПРЯМОЛИНЕЙНЫЕ      КРИВОЛИНЕЙНЫЕ</p> <p>ЦИРКУЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В БУМАЖНОЙ ПЛАСТИКЕ</p> <p>Практическое задание №2 "Архитектура замкнутой формы со складчатой поверхностью".</p>

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="727 943 1382 1010">Практическое задание №3 "Тектоника. Одно из основных напряженных состояний</p> 

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		

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

***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.

Итоговая аттестация по дисциплине «Формообразование и макетирование» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (1 семестр).