



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
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Аддитивные технологии в машиностроении

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1504)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  С.А.Кургузов

Рецензент:

профессор кафедры Механики, д-р техн. наук  О.С. Железков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1
Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Основы 3D моделирования в машиностроении» является овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для применения современных компьютерных технологий как в процессе обучения, а так же в процессе технологического проектирования с применением средств виртуального моделирования не только деталей машин, но и технологических процессов их изготовления.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы 3D моделирования в машиностроении входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Для изучения дисциплины «Основы 3D моделирования в машиностроении» студенты используют знания, умения и компетенции, сформированные на предыдущей ступени образования, а также в результате изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», «Начертательная геометрия и компьютерная графика».

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

Геометрическое и физическое моделирование изделий в машиностроении

Математические методы в инженерии

Модульно-комбинированные способы формоизменения материалов

Научно-методологический подход в разработке аддитивных технологических процессов

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная-преддипломная практика

Производственная-педагогическая практика

Научно-исследовательская работа

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы 3D моделирования в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-5	способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа
Знать	принципы работы с программными продуктами, применяемыми для оптимизации машиностроительного производства.
Уметь	осуществить расчет основных процессов технологии машиностроения.
Владеть	навыками по решению проектных задач

2.1. Основные расчетные программы, используемые в инженерной практике	2		6	21	самостоятельное изучение и конспектирование дополнительного материала	конспект	ОК-5, ПК-9, ОПК-2
Итого по разделу			6	21			
3. D моделирование							
3.1 Основы 3D моделирования	2		4	2	Оформление и подготовка к защите практической работы	Защита практической работы №2	ОК-5, ПК-9, ОПК-2
3.2 Работа со сборками			6	32,9	Оформление и подготовка к защите практической работы	Защита практической работы №3	ОК-5, ПК-9, ОПК-2
Итого по разделу			10	34,9			
Итого за семестр			16	55,9		зачёт	
Итого по дисциплине		18/6И	16	109,8		зачет	ОК-5,ПК-9,ОПК-2

5 Образовательные технологии

В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

Традиционные формы обучения с использованием инновационных методов:

- классические лекции для ознакомления с основными положениями, понятиями и закономерностями в 3D моделировании, проводимые с использованием мультимедийного оборудования;

Активные и интерактивные формы обучения:

- вариативный опрос;
- устный опрос;
- совместная работа в малых группа (подгруппах) с анализом конкретных ситуаций по темам лабораторных работ.\.

Информационные технологии применяются для ознакомления со стандартами, чтения электронных учебников, справочной и периодической литературы по темам дисциплины при выполнении самостоятельной работы.

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. Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении «Машиностроение».2019. 440с [Текст].

2.Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Третьяк, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-5527-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142368> (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Панкратов, Ю. М. САПР режущих инструментов : учебное пособие / Ю. М. Панкратов. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1365-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5249> (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е. А. Никулин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 708 с. — ISBN 978-5-8114-2505-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107948> (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Разин, И. Б. Геометрическое моделирование и машинная графика [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум по курсу / И. Б. Разин. - Москва : ИИЦ МГУДТ, 2009. - 100 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/464849> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

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
CorelDraw X3 Academic Edition	№144 от 21.09.2007	бессрочно
CorelDraw X4 Academic Edition	К-92-08 от 25.07.2008	бессрочно
Autodesk Revit MEP 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk Revit Structure 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk Robot Structural 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk Simulation Multiphysics 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2021 Product Design	учебная версия	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2018	учебная версия	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2020 Product Design	учебная версия	бессрочно

Autodesk AutoCAD 2021	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2019	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2018	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2020	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD Mechanical 2021	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	учебная версия	бессрочно
Autodesk 3ds Max Design 2021	учебная версия	бессрочно
Autodesk 3ds Max Design 2018	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD Electrical 2021	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD Electrical 2018 Product Design	учебная версия	бессрочно
Autodesk Revit 2018	учебная версия	бессрочно
Autodesk Revit 2019	учебная версия	бессрочно
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Аудитории для лабораторных и практических занятий

Персональные компьютеры с Компас 3D V16, пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Аудитории для самостоятельной работы:

компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с Компас 3D V16, пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Приложение 1

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся» Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Роль и значение САПР в повышении качества и эффективности общественного производства, качества проектов, технических объектов и производительности труда инженеров-проектировщиков.
2. Понятие САПР. Роль САПР в машиностроении.
3. Принципы построения САПР. Сущность проектирования.
4. Блочный-иерархический подход к проектированию.
5. Классификация параметров объектов проектирования.
6. Задачи и методы проектирования.
7. Проектные операции и процедуры.
8. Технические средства САПР. Требования к техническим средствам.
9. Основные устройства ЭВМ. Техническое обеспечение САПР.
10. Технические средства машинной графики.
11. Лингвистическое обеспечение САПР. Классификация языков, применяемых в САПР.
12. Использование объектно-ориентированного программирования в языках САПР. Системы искусственного интеллекта.
13. Математические модели объектов проектирования.
14. Математическое обеспечение САПР. Общие сведения о математических моделях.
15. Программное и информационное обеспечение САПР.
16. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение.
17. Информационное обеспечение. Общесистемное базовое и прикладное обеспечение.
18. Банки и базы данных.

Умение использовать полученные знания при подготовке докладов, презентаций и рефератов на темы:

Расчет валкового узла «кварто» с помощью программы Mathcad

Расчет валкового узла «трио» с помощью программы Mathcad

Создание чертежа и 3-х мерной модели штамповой оснастки с помощью программы КОМПАС

Составление алгоритмов и программ решения задач оптимизации технологического процесса горячей и холодной прокатки металла

Составление алгоритмов и программ решения задач автоматизированного проектирования в ковке и штамповке.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-2 - осознание сущности и значения информации в развитии современного общества		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - моделирование на микро-, макро- и микроуровне; представление структур объектов в виде графов и эквивалентных схем; - структурный синтез и параметрическую оптимизацию; - машинную графику и геометрическое моделирование; - технические средства САПР; - лингвистические средства САПР; - общесистемное, базовое и прикладное обеспечение; - банки и базы данных; - языки описания данных; - системы искусственного интеллекта. 	<p><i>Перечень вопросов для подготовки к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль и значение САПР в повышении качества и эффективности общественного производства, качества проектов, технических объектов и производительности труда инженеров-проектировщиков. 2. Понятие САПР. Роль САПР в машиностроении. 3. Принципы построения САПР. Сущность проектирования. 4. Блочный-иерархический подход к проектированию. 5. Классификация параметров объектов проектирования. 6. Задачи и методы проектирования. 7. Проектные операции и процедуры. 8. Технические средства САПР. Требования к техническим средствам. 9. Основные устройства ЭВМ. Техническое обеспечение САПР. 10. Технические средства машинной графики. 11. Лингвистическое обеспечение САПР. Классификация языков, применяемых в САПР. 12. Использование объектно-ориентированного программирования в языках САПР. Системы искусственного интеллекта. 13. Математические модели объектов проектирования. 14. Математическое обеспечение САПР. Общие сведения о математических моделях. 15. Программное и информационное обеспечение САПР. 16. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение. 17. Информационное обеспечение. Общесистемное базовое и прикладное обеспечение. 18. Банки и базы данных.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять разработку чертежей, – производить трехмерное моделирование изделия и процесса сборки, – проектировать вспомогательную оснастку, например штампы и пресс-формы, – составлять технологическую документацию и управляющие программы. 	<p>Умение использовать полученные знания при подготовке докладов, презентаций и рефератов на темы:</p> <p>Расчет валкового узла «кварто» с помощью программы Mathcad</p> <p>Расчет валкового узла «трио» с помощью программы Mathcad</p> <p>Создание чертежа и 3-х мерной модели штамповой оснастки с помощью программы КОМПАС</p> <p>Составление алгоритмов и программ решения задач оптимизации технологического процесса горячей и холодной прокатки металла</p> <p>Составление алгоритмов и программ решения задач автоматизированного проектирования в ковке и штамповке</p>
Владеть	<p>-методами и способами разработки чертежей и управляющих программ, методами моделирования технологических процессов в ОМД.</p> <p>-при изучении дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» необходимы знания по всем изучаемым в ВУЗе дисциплинам. Особенно важно (являются логическим продолжением) содержание следующих дисциплин: Б2.Б.1 Математика; Б2.Б.2Физика.</p>	<p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «зачтено» – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; – «не зачтено» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
<p>ОК-5: способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа</p>		
Знать	<p>- моделирование на микро-, макро- и микроуровне; представление структур объектов в виде графов и</p>	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету</p> <p>1. Роль и значение САПР в повышении качества и эффективности общественного производства, качества проектов, технических объектов и производительности труда</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>эквивалентных схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - структурный синтез и параметрическую оптимизацию; - машинную графику и геометрическое моделирование; - технические средства САПР; - лингвистические средства САПР; - общесистемное, базовое и прикладное обеспечение; - банки и базы данных; - языки описания данных; - системы искусственного интеллекта. 	<p>инженеров-проектировщиков.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Понятие САПР. Роль САПР в машиностроении. 3. Принципы построения САПР. Сущность проектирования. 4. Блочный-иерархический подход к проектированию. 5. Классификация параметров объектов проектирования. 6. Задачи и методы проектирования. 7. Проектные операции и процедуры. 8. Технические средства САПР. Требования к техническим средствам. 9. Основные устройства ЭВМ. Техническое обеспечение САПР. 10. Технические средства машинной графики. 11. Лингвистическое обеспечение САПР. Классификация языков, применяемых в САПР. 12. Использование объектно-ориентированного программирования в языках САПР. Системы искусственного интеллекта. 13. Математические модели объектов проектирования. 14. Математическое обеспечение САПР. Общие сведения о математических моделях. 15. Программное и информационное обеспечение САПР. 16. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение. 17. Информационное обеспечение. Общесистемное базовое и прикладное обеспечение. 18. Банки и базы данных.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять разработку чертежей, – производить трехмерное моделирование изделия и процесса сборки, – проектировать вспомогательную оснастку, например штампы и пресс-формы, – составлять технологическую 	<p>Умение использовать полученные знания при подготовке докладов, презентаций и рефератов на темы:</p> <p>Расчет валкового узла «кварто» с помощью программы Mathcad</p> <p>Расчет валкового узла «трио» с помощью программы Mathcad</p> <p>Создание чертежа и 3-х мерной модели штамповой оснастки с помощью программы КОМПАС</p> <p>Составление алгоритмов и программ решения задач оптимизации технологического процесса горячей и холодной прокатки металла</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	документацию и управляющие программы.	Составление алгоритмов и программ решения задач автоматизированного проектирования в ковке и штамповке
Владеть	<p>-методами и способами разработки чертежей и управляющих программ, методами моделирования технологических процессов в ОМД.</p> <p>-при изучении дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» необходимы знания по всем изучаемым в ВУЗе дисциплинам. Особенно важно (являются логическим продолжением) содержание следующих дисциплин: Б2.Б.1 Математика; Б2.Б.2Физика.</p>	<p>Критерии оценки:</p> <p>– «зачтено» – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;</p> <p>– «не зачтено» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.</p>
ПК-9: способностью разрабатывать физические и математические модели и		
Знать	<p>- моделирование на микро-, макро- и микроуровне; представление структур объектов в виде графов и эквивалентных схем;</p> <p>- структурный синтез и параметрическую оптимизацию;</p> <p>- машинную графику и геометрическое моделирование;</p> <p>- технические средства САПР;</p> <p>- лингвистические средства САПР;</p> <p>- общесистемное, базовое и прикладное обеспечение;</p>	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль и значение САПР в повышении качества и эффективности общественного производства, качества проектов, технических объектов и производительности труда инженеров-проектировщиков. 2. Понятие САПР. Роль САПР в машиностроении. 3. Принципы построения САПР. Сущность проектирования. 4. Блочнo-иерархический подход к проектированию. 5. Классификация параметров объектов проектирования. 6. Задачи и методы проектирования. 7. Проектные операции и процедуры. 8. Технические средства САПР. Требования к техническим средствам. 9. Основные устройства ЭВМ. Техническое обеспечение САПР.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> - банки и базы данных; - языки описания данных; - системы искусственного интеллекта. 	<ul style="list-style-type: none"> 10. Технические средства машинной графики. 11. Лингвистическое обеспечение САПР. Классификация языков, применяемых в САПР. 12. Использование объектно-ориентированного программирования в языках САПР. Системы искусственного интеллекта. 13. Математические модели объектов проектирования. 14. Математическое обеспечение САПР. Общие сведения о математических моделях. 15. Программное и информационное обеспечение САПР. 16. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение. 17. Информационное обеспечение. Общесистемное базовое и прикладное обеспечение. 18. Банки и базы данных.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять разработку чертежей, – производить трехмерное моделирование изделия и процесса сборки, – проектировать вспомогательную оснастку, например штампы и пресс-формы, – составлять технологическую документацию и управляющие программы. 	<p>Умение использовать полученные знания при подготовке докладов, презентаций и рефератов на темы:</p> <p>Расчет валкового узла «кварто» с помощью программы Mathcad</p> <p>Расчет валкового узла «трио» с помощью программы Mathcad</p> <p>Создание чертежа и 3-х мерной модели штамповой оснастки с помощью программы КОМПАС</p> <p>Составление алгоритмов и программ решения задач оптимизации технологического процесса горячей и холодной прокатки металла</p> <p>Составление алгоритмов и программ решения задач автоматизированного проектирования в ковке и штамповке</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> -методами и способами разработки чертежей и управляющих программ, методами моделирования технологических процессов в ОМД. -при изучении дисциплины «Основы автоматизированного 	<p>Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «зачтено» – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; – «не зачтено» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>проектирования» необходимы знания по всем изучаемым в ВУЗе дисциплинам. Особенно важно (являются логическим продолжением) содержание следующих дисциплин: Б2.Б.1 Математика; Б2.Б.2Физика.</p>	

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы 3D моделирования в машиностроении» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

Показатели и критерии оценивания зачета:

На оценку *«зачтено»* 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 *«не зачтено»* обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.