|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| E:\Титульные листы 2019\15.04.01_АТвМ\1 ГиФМИвМ.jpg | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | |
| Autogenerated |
|  |  |
| 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)** | | |
|  |  |  |
| ***ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ*** ***И*** ***ФИЗИЧЕСКОЕ*** ***МОДЕЛИРОВАНИЕ*** ***ИЗДЕЛИЙ*** ***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 материалообработки |
|  |  |  |
| Кафедра | | Машины и технологии обработки давлением и машиностроения |
|  |  |  |
| Курс | | 1 |
|  |  |  |
| Семестр | | 1, 2 |
|  |  |  |
| Магнитогорск  2019 год | | |

|  |
| --- |
| E:\Титульные листы 2019\15.04.01_АТвМ\2 ГиФМИвМ.jpgРабочая 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 |

|  |  |
| --- | --- |
| **C:\Users\l.kerimova.VUZ\Desktop\в каждую РП 001.jpgЛист** **актуализации** **рабочей** **программы** | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения | |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Платов |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения | |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Платов |

|  |  |
| --- | --- |
| **1** **Цели** **освоения** **дисциплины** **(модуля)** | |
| Целью освоения дисциплины «Геометрическое и физическое моделирование изделий в машиностроении» является овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для применения современных компьютерных технологий как в процессе обучения, а так же в процессе моделирования как только деталей машин, так и технологических процессов их изготовления. | |
|  |  |
| **2** **Место** **дисциплины** **(модуля)** **в** **структуре** **образовательной** **программы** | |
| Дисциплина Геометрическое и физическое моделирование изделий 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 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: | |
| Компьютерные технологии в машиностроении | |
| Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена | |
| Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | |
| Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы | |
| Производственная-преддипломная практика | |
|  |  |
| **3** **Компетенции** **обучающегося,** **формируемые** **в** **результате** **освоения**  **дисциплины** **(модуля)** **и** **планируемые** **результаты** **обучения** | |
| В результате освоения дисциплины (модуля) «Геометрическое и физическое моделирование изделий 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 моделирования машиностроительного производства. |
| Уметь | моделировать основных процессов технологии машиностроения. |
| Владеть | навыками по решению проектных задач на модели |
| ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | |
| Знать | алгоритмы работы с основных программных продуктов, применяемыми в образовательном процессе и машиностроительном производстве. |
| Уметь | работать с базовыми пакетами прикладных программ при определении параметров физической модели объекта |
| Владеть | навыками по применению ресурсов сети интернет пппримоделировании |
| ПК-9 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов | |
| Знать | работу с программными продуктами, применяемыми при моделировании технологических процессов |
| Уметь | строить 3D модели и связывать их с технологическими процессами |
| Владеть | навыками проектных расчетов основного оборудования, площади цеха и участка |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **4.** **Структура,** **объём** **и** **содержание** **дисциплины** **(модуля)** | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:  – контактная работа – 34,2 акад. часов:  – аудиторная – 34 акад. часов;  – внеаудиторная – 0,2 акад. часов  – самостоятельная работа – 109,8 акад. часов;  Форма аттестации - зачет | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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. Введение в дисциплину и основные элементы | | | | | | | | | |
| 1.1 Перспективы развития инновационных технологий моделирования в машиностроении | | 1 |  | 6/6И |  | 30 | самостоятельное изучение и конспектировани е дополнительного материала | конспект | ОК-5, ОПК-2, ПК-9 |
| 1.2 введение в дисциплину | |  |  |  | 10 | конспект | опрос | ОК-5, ОПК-2, ПК-9 |
| Итого по разделу | | |  | 6/6И |  | 40 |  |  |  |
| 2. Информация. | | | | | | | | | |
| 2.1 Информационные процессы. Физические модели. Расчетные программы для геометрическго моделирования | | 1 |  | 6 |  |  | самостоятельное изучение и конспектировани е дополнительного материала | конспект | ОК-5, ОПК-2, ПК-9 |
| 2.2. Особенности работы с расчетными пакетами . Основы формирования отчетов с применением компьютерных технологий | |  | 6 |  | 13,9 | самостоятельное изучение и конспектировани е дополнительного материала | конспект | ОК-5, ОПК-2, ПК-9 |
| Итого по разделу | | |  | 12 |  | 13,9 |  |  |  |
| Итого за семестр | | |  | 18/6И |  | 53,9 |  | зачёт |  |
| 3. Геометрическое моделирование | | | | | | | | | |
| 3.1 Основы 3D моделирования | | 2 |  |  | 8 | 30 | Оформление и подготовка к защите практической работы | Защита практической работы №2 | ОК-5, ОПК-2, ПК-9 |
| 3.2 Работа со сборными моделями | |  |  | 8 | 25,9 | Оформление и подготовка к защите практической работы | Защита практической работы №3 | ОК-5, ОПК-2, ПК-9 |
| Итого по разделу | | |  |  | 16 | 55,9 |  |  |  |
| Итого за семестр | | |  |  | 16 | 55,9 |  | зачёт |  |
| Итого по дисциплине | | |  | 18/6И | 16 | 109,8 |  | зачет | ОК-5,ОПК- 2,ПК-9 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 дис-циплины 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. 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. Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, 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 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.  2 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.  3 Автоматизированное проектирование штампов : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. В. Морозов, А. В. Жданов, А. И. Залеснов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1633-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45925 (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 Windows 7 Professional(для классов) | | Д-1227-18 от 08.10.2018 | | 11.10.2021 |  | | |
|  | | MS Windows 7 Professional (для классов) | | Д-757-17 от 27.06.2017 | | 27.07.2018 |  | | |
|  | | MS Office 2007 Professional | | № 135 от 17.09.2007 | | бессрочно |  | | |
|  | | 7Zip | | свободно распространяемое ПО | | бессрочно |  | | |
|  | | Autodesk Navisworks Manage 2020 | | учебная версия | | бессрочно |  | | |
|  | | Autodesk Navisworks Manage 2019 | | учебная версия | | бессрочно |  | | |
|  | | Autodesk Navisworks Manage 2018 | | учебная версия | | бессрочно |  | | |
|  | | Autodesk Navisworks Manage 2021 | | учебная версия | | бессрочно |  | | |
|  | | Autodesk Revit 2021 | | учебная версия | | бессрочно |  | | |
|  | | Autodesk Revit 2020 | | учебная версия | | бессрочно |  | | |
|  | | Autodesk AutoCAD Mechanical 2018 | | учебная версия | | бессрочно |  | | |
|  | | Autodesk AutoCAD Mechanical 2020 | | учебная версия | | бессрочно |  | | |
|  | | Autodesk AutoCAD Mechanical 2021 | | учебная версия | | бессрочно |  | | |
|  | Autodesk AutoCAD 2020 | | учебная версия | | бессрочно |  | |
|  | Autodesk AutoCAD 2019 | | учебная версия | | бессрочно |  | |
|  | Autodesk AutoCAD 2018 | | учебная версия | | бессрочно |  | |
|  | Autodesk AutoCAD 2021 | | учебная версия | | бессрочно |  | |
|  | Autodesk Inventor Professional 2020 Product Design | | учебная версия | | бессрочно |  | |
|  | Autodesk Inventor Professional 2019 Product Design | | учебная версия | | бессрочно |  | |
|  | Autodesk Inventor Professional 2018 | | учебная версия | | бессрочно |  | |
|  | FAR Manager | | свободно распространяемое ПО | | бессрочно |  | |
|  |  | |  | |  |  | |
| **Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы** | | | | | | | |
|  | Название курса | | | Ссылка | |  | |
|  | Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | | | URL: https://elibrary.ru/project\_risc.asp | |  | |
|  |  | |
|  | Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | | | URL: https://scholar.google.ru/ | |  | |
|  |  |  | |  | |  | |
| **9** **Материально-техническое** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)**  Материально-техническое обеспечение дисциплины включает: | | | | | | | |
| Аудитории для лабораторных и практическуих 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**

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

*Текущий контроль* осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

*Периодический* контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

*Теоретические вопросы, тесты*

1. Порядок работы при создании деталей и сборок.
2. Вид по стрелке, местный вид, местный разрез, выносной элемент, разрез/сечение, вид с разрывом.
3. Инструментальные панели и дерево модели.
4. Приемы работы с ассоциативными видами, включая заполнение основной надписи чертежа.
5. Управление изображением: масштаб, сдвиг, поворот.
6. Общие сведения о параметризации, принципы наложения связей ограничений.
7. Управление видимостью элементов, цветом и свойствами поверхности объектов
8. Все существующие в системе способы наложения связей и ограничений, включая
9. Создание основания детали операциями выдавливания, вращения, кинематической операцией и операцией по сечениям, а также использованием детали-заготовки.
10. Работа с переменными, задание зависимостей между параметрическими переменными.
11. Приклеивание и вырезание дополнительных элементов, включая методы проецирования существующих объектов в эскиз.
12. Работа с объектами спецификаций, внутренние и внешние объекты спецификации.
13. Дополнительные конструктивные элементы: скругления и фаска, круглое отверстие, ребро жесткости, тонкостенная оболочка, уклон, линия разъема.
14. Общие особенности измерений.
15. Условное обозначение резьбы.
16. Измерения в пространстве, включая массо-центровочные характеристики модели.
17. Работа с библиотеками эскизов, включая редактирование библиотек конструкторских элементов.
18. Массивы по сетке, по концентрической сетке, вдоль кривой, зеркальная копия.
19. Работа с библиотеками моделей, включая создание такой библиотеки.
20. Вспомогательные оси всех типов.
21. Библиотека стандартных изделий.
22. Вспомогательные плоскости всех типов.
23. 7. Библиотека материалов и сортаментов.

**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 |
| --- | --- | --- |
| **Код и содержание компетенции: (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. | *Теоретические вопросы, тесты*  1. Порядок работы при создании деталей и сборок.  2. Вид по стрелке, местный вид, местный разрез, выносной элемент, разрез/сечение, вид с разрывом.  3. Инструментальные панели и дерево модели.  4. Приемы работы с ассоциативными видами, включая заполнение основной надписи чертежа.  5. Управление изображением: масштаб, сдвиг, поворот.  6. Общие сведения о параметризации, принципы наложения связей ограничений.  7. Управление видимостью элементов, цветом и свойствами поверхности объектов  8. Все существующие в системе способы наложения связей и ограничений, включая |
| Уметь | осуществить расчет основных процессов технологии машиностроения. | *Практические задания*  1. Добавление компонента из файла, создание компонента на месте. |
| Владеть | навыками по решению проектных задач | 1. Изменение порядка построения, исключение объектов из расчетов.  2. Сохранение в растровый формат. |
| **Код и содержание компетенции: (ОПК-2)** способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | | |
| Знать | принципы работы с программными продуктами, применяемыми при написании технологических процессов | *Теоретические вопросы, тесты*  1. Создание основания детали операциями выдавливания, вращения, кинематической операцией и операцией по сечениям, а также использованием детали-заготовки.  2. Работа с переменными, задание зависимостей между параметрическими переменными.  3. Приклеивание и вырезание дополнительных элементов, включая методы проецирования существующих объектов в эскиз.  4. Работа с объектами спецификаций, внутренние и внешние объекты спецификации.  5. Дополнительные конструктивные элементы: скругления и фаска, круглое отверстие, ребро жесткости, тонкостенная оболочка, уклон, линия разъема.  6. Общие особенности измерений.  7. Условное обозначение резьбы.  8. Измерения в пространстве, включая массо-центровочные характеристики модели. |
| Уметь | строить 3D модели и связывать их с технологическими процессами | *Практические задания*  1. Общие сведения о печати документов, включая фильтры и настройки.  2. Добавление стандартного изделия м вставка одинаковых компонентов |
| Владеть | навыками проектных расчетов основного оборудования, площади цеха и участка | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания*  1. Редактирование компонентов сборки в окне и на месте.  2. Работа с переменными, задание зависимостей между параметрическими переменными. |
| **Код и содержание компетенции: (ПК-9)** способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов | | |
| Знать | принципы работы с основными программными продуктами, применяемыми в образовательном процессе и машиностроительном производстве. | *Теоретические вопросы, тесты*  1. Работа с библиотеками эскизов, включая редактирование библиотек конструкторских элементов.  2. Массивы по сетке, по концентрической сетке, вдоль кривой, зеркальная копия.  3. Работа с библиотеками моделей, включая создание такой библиотеки.  4. Вспомогательные оси всех типов.  5. Библиотека стандартных изделий.  6. Вспомогательные плоскости всех типов.  7. Библиотека материалов и сортаментов. |
| Уметь | работать с базовыми пакетами прикладных программ | *Практические задания*  1. Печать моделей.  2. Все существующие в системе виды сопряжений компонентов сборки.  3. Импорт и экспорт моделей и документов. |
| Владеть | навыками по практическому применению ресурсов глобальной сети Интернет и локальных | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания*  1. Моделирование деталей из листового материала. |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Геометрическое и физическое моделирование 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.