



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

### Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Вечерний факультет  
Декан Лапшина С.В.  
30.08.2022 г.

## Аддитивные технологии в полимерной отрасли

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	<b>Механика</b>		
Учебный план	по направлению 18.03.01- Химическая технология профиль - Химический инжиниринг и цифровые технологии		
Профиль	<b>Химический инжиниринг и цифровые технологии</b>		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Срок обучения	<b>3 года 6 месяцев</b>		
Индивидуальный план	<b>на базе высшего образования</b>		
Ускоренное обучение	<b>На базе СПО</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>	Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Виды контроля в семестрах:	экзамены 3		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	<b>3(2.1)</b>		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	130	130	130	130
Часы на контроль	4	4	4	4
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Доцент , к.т.н., Синьков А.В.

Рецензент(ы):

(при наличии)

к.т.н., Профессор, Кейбл Н.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Аддитивные технологии в полимерной отрасли**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

по направлению 18.03.01- Химическая технология

профиль - Химический инжиниринг и цифровые технологии

Профиль: Химический инжиниринг и цифровые технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2022 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Механика

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент, декан ФАМ Костин В.Е.

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
Целью изучения дисциплины является: изучение систем и методов трехмерного моделирования для применения в аддитивных технологиях, выработка умений решать инженерные задачи графическими способами с использованием современных систем, разрабатывать конструкторскую и техническую документацию с использованием современных информационных технологий.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ					
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О				
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:				
2.1.1	Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются:				
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация				
2.1.3	Прикладная механика				
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:				
2.2.1	Компетенции, приобретенные в процессе изучения дисциплины, готовят студентов к освоению дисциплин:				
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				
2.2.3	Производственная практика: преддипломная практика				
2.2.4	Общая химическая технология				
2.2.5	Цифровое моделирование процессов и аппаратов химической технологии				
2.2.6	Технологии цифрового производства для полимерной отрасли				
2.2.7	Основы технологического брокерства и управления цифровым проектом				
2.2.8	Цифровизация инновационной деятельности и инженерных решений				
2.2.9	Цифровые системы управления химико-технологическими процессами				
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
ОПК-4.1: Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции					
:					
Результаты обучения: Знает как обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции					
ОПК-4.2: Владеет навыками изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья					
:					
Результаты обучения: Владеет навыками изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья					
ОПК-4.3: Владеет алгоритмом применения химических технологий, специализированного оборудования и изделий при решении профессиональных задач.					
:					
Результаты обучения: Владеет алгоритмом применения химических технологий, специализированного оборудования и изделий при решении профессиональных задач.					
ПК-3.3: Умеет проводить анализ инноваций в сфере химической промышленности и цифровых технологий					
:					
Результаты обучения: Умеет проводить анализ инноваций в сфере химической промышленности и цифровых технологий					
4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	Раздел 1. Предмет Аддитивные технологии в полимерной отрасли				

1.1	Задачи и место в подготовке инженеров. История развития дисциплины. Аддитивные технологии в полимерной отрасли, как основа развития САПР. Классификация систем автоматизированного проектирования, краткая характеристика (Pro/ENGINEER, T-FLEX CAD, Inventor, СПРУТ, Mechanical Desktop, Solid Works, AutoCAD, MiniCAD, NanoCAD, КОМПАС-3D, Ultimaker CURA). /Лек/	3	0.5	ОПК-4.1	Экзамен
	<b>Раздел 2. Система nanoCAD</b>				
2.1	Общие сведения. Рабочий стол. Панели инструментов. Основные команды системы nanoCAD. /Лек/	3	0.5	ОПК-4.1	Экзамен
2.2	Лабораторная № 1. Создание среды для выполнения графических документов в системе nanoCAD. Команды создания примитивов. Команды оформления чертежа. Служебные команды. /Лаб/	3	1	ОПК-4.2 ОПК-4.3	Отчет по лабораторной работе
2.3	Подготовка к отчету по лабораторной работе № 1. Основные команды. Выполнение чертежей в системе nanoCAD. /Ср/	3	32	ПК-3.3	Контрольная работа
2.4	Трехмерное моделирование в системе nanoCAD. Точка зрения. Три типа трехмерных моделей – каркасные, поверхностные, твердотельные. Отличие твердотельной модели от аксонометрического рисунка. Логические операции. Редактирование трехмерных моделей. /Лек/	3	0.5	ОПК-4.1	Экзамен
2.5	Лабораторная № 2. Трехмерное моделирование в системе nanoCAD. Выполнение трехмерной модели на основе твердотельных примитивов с помощью операций объединения, вычитания и пересечения. Подготовка цифровой модели в системе Ultimaker CURA для производства на аддитивных установках (3д принтерах). /Лаб/	3	2	ОПК-4.2 ОПК-4.3	Отчет по лабораторной работе
2.6	Подготовка к отчету по лабораторной работе № 2. Твердотельные примитивы и логические операции, как основа формирования модели. Схема создания твердотельной модели детали. /Ср/	3	32	ПК-3.3	Контрольная работа
	<b>Раздел 3. Система КОМПАС-3D</b>				
3.1	Общие сведения. Рабочий стол. Настройка системы. Основные приемы создания изображения. Слои в КОМПАС-3D. /Лек/	3	0.5	ОПК-4.1	Экзамен
3.2	Команды создания примитивов. Команды оформления конструкторских документов. Команды редактирования. Возможности параметризации в КОМПАС-3D. /Лек/	3	1	ОПК-4.1	Экзамен
3.3	Лабораторная № 3. Разработка и выполнение чертежей деталей в системе КОМПАС-3D. Формирование геометрических образов с использованием вспомогательных линий. Выполнение чертежей деталей. /Лаб/	3	1	ОПК-4.2 ОПК-4.3	Отчет по лабораторной работе
3.4	Подготовка к отчету по лабораторной работе № 3. Выполнение чертежей деталей в системе КОМПАС-3D с использованием вспомогательных линий. /Ср/	3	32	ПК-3.3	Контрольная работа
3.5	Основы трехмерного моделирования в КОМПАС- 3D. Эскиз, основные операции, дерево модели. Редактирование трехмерной модели. Параметрическая модель. Создание ассоциативных видов. /Лек/	3	1	ОПК-4.1	Экзамен

3.6	Лабораторная № 4. Создание моделей деталей в системе КОМПАС-3D. Формирование твердотельных моделей с помощью эскизов и операций. Подготовка цифровой модели в системе Ultimaker CURA для производства на аддитивных установках (3д принтерах). /Лаб/	3	2	ОПК-4.2 ОПК-4.3	Отчет по лабораторной работе
3.7	Подготовка к отчету по лабораторной работе № 4. Моделирование деталей в КОМПАС- 3D. Эскиз и операция как основа формирования модели. Основные требования к эскизам. Характеристики основных операций. /Ср/	3	34	ПК-3.3	Контрольная работа
3.8	Экзамен /Экзамен/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-3.3	Экзамен

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

ОПК-4. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

1. Предмет «Аддитивные технологии в полимерной отрасли».
2. Растровая, векторная фрактальная графика.
3. Основные направления применения компьютерной графики.
4. САПР, как основа развития конструкторской деятельности.
5. Преимущества использования САПР по сравнению с традиционными разработками.
6. NanoCAD – универсальный пакет программ (общие сведения).
7. Ввод координат. Мировая система координат. Пользовательская система координат.
8. Правило правой руки.
9. Команды создания примитивов (ЛИНИЯ, ПРЯМАЯ, ЛУЧ, МУЛЬТИ-ЛИНИЯ).
10. Команды создания примитивов (ПОЛИЛИНИЯ, ДУГА, КРУГ, ЭЛЛИПС).
11. Команды создания примитивов (КОЛЬЦО, МНОГОУГОЛЬНИК, СПЛАЙН, ТЕКСТ).
12. Команды создания примитивов (БЛОК, ПБЛОК).
13. Команды оформления чертежей (ШТРИХ, РАЗМЕРЫ).
14. Команды редактирования (основные свойства).
15. Команды редактирования (СОТРИ, ПЕРЕНЕСИ, КОПИРУЙ, ПОВЕРНИ, ЗЕРКАЛЬНО, МАСШТАБ).
16. Команды редактирования (МАССИВ, ОБРЕЖЬ, РАЗОВИ, УДЛИНИ, ФАСКА, ПОДОБИЕ).
17. Команды редактирования (СОПРЯГИ).
18. Редактирование полилиний.
19. Служебные команды (СЛОЙ, СЕТКА, ШАГ, ОРТО).
20. Служебные команды (ПРИВЯЖИ, ПОКАЖИ, ЛИМИТЫ).
21. Разработка и выполнение чертежей деталей в среде NanoCAD.
22. Разработка и выполнение чертежей сборочных единиц в среде NanoCAD.
23. Пространство МОДЕЛИ/ ЛИСТА.
24. Трехмерное компьютерное моделирование, как специальное направление конструкторской деятельности.
25. Команда ТЗРЕНИЯ (способы задания точки зрения).
26. Отличие трехмерной компьютерной модели от аксонометрического изображения.
27. Типы пространственных моделей.
28. Каркасные модели, способы построения.
29. Поверхностные модели, способы построения.
30. Твердотельные модели, способы построения.
31. Преимущества твердотельных моделей по сравнению с другими типами.
32. Команды создания твердотельных примитивов (ПРИЗМА, КЛИН, КОНУС, ЦИЛИНДР, СФЕРА, ТОР).
33. Команды создания твердотельных моделей выдавливанием и вращением.
34. Логические операции (ОБЪЕДИНЕНИЕ, ВЫЧИТАНИЕ, ПЕРЕСЕЧЕНИЕ).
35. Схема формирования трехмерных моделей сложных форм.
36. Команды редактирования трехмерных объектов(3D-ПОВЕРНИ, 3D-МАССИВ, 3D-ЗЕРКАЛО).
37. Команды (СЕЧЕНИЕ, РАЗРЕЗ).

38. Визуализация твердотельной модели.
  39. Источники света. Команды СВЕТ, МАТЕРИАЛ.
  40. КОМПАС-ГРАФИК. Общие сведения. Основные подпрограммы.
  41. Рабочий стол КОМПАС-ГРАФИК.
  42. Основные приемы работы в КОМПАС-3D (панель свойств объектов, редактирование геометрических примитивов, геометрический калькулятор).
  43. Активные окна в КОМПАС-3D.
  44. Слои в КОМПАС-3D.
  45. Глобальные и локальные привязки в КОМПАС-3D.
- ПК-3.3
46. Команды создания примитивов в КОМПАС-3D, в сравнительной характеристике с аналогичными командами в среде NanoCAD.
  47. Команды редактирования и оформления чертежей в КОМПАС-3D, в сравнительной характеристике с аналогичными командами в среде NanoCAD.
  48. Параметризация в программе КОМПАС-3D.
  49. Трехмерное моделирование в КОМПАС-3D.
  50. Активное окно трехмерного моделирования в КОМПАС-3D.
  51. Способы отображения модели в КОМПАС-3D
  52. Дерево построения в КОМПАС-3D.
  53. Эскиз в КОМПАС-3D.
  54. Основные операции в КОМПАС-3D
  55. Ассоциативные виды в КОМПАС-3D.
  56. Параметрическая модель в КОМПАС-3D.
  57. Вариационная и иерархическая параметризация.
  58. Моделирование сборочных единиц в КОМПАС-3D.
  59. Сборка «Сверху-вниз», «Снизу-вверх», «Смешанный способ».
  60. Сопряжение. Условия при наложении сопряжения.
  61. Моделирование сборок.
  62. Проектирование спецификаций.
  63. Экспорт файлов трехмерных объектов в формат STL из программ NanoCAD и КОМПАС-3D.
  64. Ultimaker CURA –программа-слайсер (общие сведения).
  65. Настройка программы-слайсера Ultimaker CURA для создания управляющей программы (GCODE) с целью производства виртуальной модели на аддитивном оборудовании (3д принтере).
  66. Материалы, используемые в аддитивном производстве. Основные виды пластиков (филаментов) и их технические характеристики.
  67. Подготовка аддитивного оборудования (3д принтера) для производства виртуальных моделей.

Тестовые задания для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопрос 1. (ОПК-4.1)

Что является базовым элементом фрактальной графики?

- 1) Линия.
- 2) Формула.
- 3) Точка.
- 4) Нет правильного ответа.

Вопрос 2. (ОПК-4.1)

Что называется примитивом?

- 1) Совокупность нескольких параллельных между собой ломаных.
- 2) Геометрический элемент, который воспринимается как единое целое.
- 3) Несколько геометрических объектов.
- 4) Нет правильного ответа.

Вопрос 3. (ОПК-4.1)

Что называется полилинией (NanoCAD)?

- 1) Несколько примитивов, объединенных между собой.
- 2) Сложный примитив, состоящий из одного или нескольких связанных между собой прямолинейных и дуговых сегментов.
- 3) Совокупность нескольких линий.
- 4) Нет правильного ответа.

Вопрос 4. (ОПК-4.1)

Как характеризуется команда ГРАДИЕНТ (NanoCAD)?

- 1) Закрашивание замкнутого контура.
- 2) Заливка контура с плавным переходом от одного цвета к другому.
- 3) Заполнение рисунком по заданному контуру.
- 4) Нет правильного ответа.

Вопрос 1. (ОПК-4.2)

Что такое ассоциативный размер (NanoCAD)?

- 1) Размер, который задается в ручном режиме.
- 2) Размер, который привязывается к объекту и при изменении объекта следует за ним, меняя своё значение.

3) Размер, который задается в автоматическом режиме.

4) Нет правильного ответа.

Вопрос 2. (ОПК-4.2)

Что называется массивом?

1) Сложный примитив.

2) Копирование объектов по прямоугольной или круговой сетке.

3) Конструкция из нескольких геометрических элементов.

4) Нет правильного ответа.

Вопрос 3. (ОПК-4.2)

Как характеризуется команда ПОЛПРЕД (NanoCAD)?

1) Редактирование полигональных поверхностей.

2) Редактирование полилиний.

3) Полное редактирование объекта.

4) Нет правильного ответа.

Вопрос 4. (ОПК-4.2)

Как характеризуется команда РАЗБИВКА (NanoCAD)?

1) Делит отрезок на равные части.

2) Разбивает сложный примитив на отдельные элементы.

3) Разбивает линию на две линии.

4) Нет правильного ответа.

Вопрос 1. (ПК-3.3)

Как характеризуется команда СЛОЙ (NanoCAD)?

1) Прозрачная среда с точками, проставленными с определенным шагом.

2) Это особая прозрачная среда, которой присущ свой тип, цвет и толщина линии.

3) Это особая прозрачная среда, в которой формируется сложный примитив.

4) Нет правильного ответа.

Вопрос 2. (ПК-3.3)

В какой группе команд находится команда ЛИМИТЫ ЧЕРТЕЖА (NanoCAD)?

1) Сервис.

2) Формат.

3) Правка.

4) Нет правильного ответа.

Вопрос 3. (ПК-3.3)

С какими видовыми экранами работают в пространстве МОДЕЛИ (NanoCAD)?

1) С перекрывающимися.

2) С неперекрывающимися.

3) Со стандартными.

4) Нет правильного ответа.

Вопрос 4. (ПК-3.3)

Если тор задается радиусом окружности тора  $R$  и радиусом образующей окружности  $r$ , то при каком сочетании этих величин можно получить закрытый тор ?

1)  $[-R] > r$ .

2)  $R < r$ .

3)  $R > r$ .

4) Нет правильного ответа.

Вопрос 1. (ОПК-4.3)

Как характеризуется команда ВЫДАВЛИВАНИЕ (NanoCAD)?

1) Формирует тело, которое получается выдавливанием какого-либо контура.

2) Формирует тело, которое получается перемещением какого-либо контура вдоль разомкнутой или замкнутой 2D или 3D траектории.

3) Формирует тело, которое получается соединением ряда сечений, построенных в параллельных плоскостях.

4) Нет правильного ответа.

Вопрос 2. (ОПК-4.3)

Чем отличаются глобальные привязки от локальных?

1) Глобальные привязки выполняют привязки к любым объектам, локальные – только к одному объекту.

2) Глобальные привязки действуют в течении всего времени работы с данным файлом, локальные действуют в режиме выполнения одной команды.

3) Глобальные привязки означают - действие всего спектра привязок, локальные - действие только одной (например: привязка к конечной точке).

4) Нет правильного ответа.

Вопрос 3. (ОПК-4.3)

Как характеризуется фон, который формируется в виде цветового перехода.

1) Тело.

2) Градиент.

3) Изображение.

4) Нет правильного ответа.

Вопрос 4. (ОПК-4.3)

Какие команды находятся на инструментальной панели измерения КОМПАС 3D.

- 1) Позволяющие строить чертежи в автоматическом режиме.
- 2) Обеспечивающие линейные, угловые и другие измерения.
- 3) Позволяющие нанести любой тип размера.
- 4) Нет правильного ответа.

Вопрос 5. (ОПК-4.3)

Параметризация в программе КОМПАС-ГРАФИК.

- 1) Позволяет заранее задать параметры построений.
- 2) Накладывает связи и ограничения на размеры и положение геометрических объектов.
- 3) Позволяет редактировать различные параметры программы.
- 4) Нет правильного ответа.

Вопрос 6. (ОПК-4.3)

Что такое эскиз в КОМПАС 3D?

- 1) Специальный конструкторский документ.
- 2) Объект трехмерного моделирования, созданный средствами чертежно-графического редактора.
- 3) набросок будущего чертежа.
- 4) Нет правильного ответа.

Вопрос 7. (ОПК-4.3)

Способы отображения модели (КОМПАС 3D)

- 1) Упрощенное, нормальное, точное.
- 2) Каркас, без невидимых линий, невидимые тонкие, полутонкое, полутонкое с каркасом.
- 3) Автоматическое, полуавтоматическое, ручное.
- 4) Нет правильного ответа.

Вопрос 8. (ОПК-4.3)

Сборка в КОМПАС -3D.

- 1) Вид графической конструкторской документации.
- 2) Трехмерная модель, объединяющая модели деталей, подборок и стандартных изделий, и содержащая информацию о взаимном положении этих компонентов и зависимостях между параметрами их элементов.
- 3) Плоский чертеж, оформленный в соответствии с ГОСТ.
- 4) Нет правильного ответа.

В рамках освоения дисциплины «Аддитивные технологии в полимерной отрасли» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчете студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчете студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчете студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Аддитивные технологии в полимерной отрасли»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации



0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового  
Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Васильева Т.Ю.	Компьютерная графика.3D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD (электронный ресурс): лабораторный практикум	МИСИС, 2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=47484">http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=47484</a>
Л.2	Сторчак, Н. А. [и др.]	Разработка и выполнение чертежей деталей в системе КОМПАС-3D [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волгоград: [Б. и.], 2017	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.3	Каблов, В. Ф., Синьков, А. В.	Аддитивные технологии в производстве полимерных изделий [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.4	Синьков, А. В., Тышкевич, В. Н.	Технология 3D сканирования и 3D печати [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2019	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.5	Сторчак, Н. А., Тышкевич, В. Н., Синьков, А. В.	Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	ВолгГТУ, 2021	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.6	Сторчак, Н. А., Тышкевич, В. Н., Синьков, А. В.	Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник - Режим доступа: <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2021	Режим доступа: <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>

### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Сайт библиотеки ВПИ(филиал) ВолгГТУ
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань»
Э3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ
Э4	Электронная библиотека Юрайт

### **6.3 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	MS Windows XP Pro лицензия № 41300906
6.3.1.2	MS Office 2007 лицензия №42095897
6.3.1.3	Компас 3D V16 лицензия КАД-14-0703
6.3.1.4	AutoCAD 2015 свободная академическая лицензия
6.3.1.5	Компас 3D LT свободная академическая лицензия
6.3.1.6	NanoCAD свободная академическая лицензия
6.3.1.7	Ultimaker CURA свободная академическая лицензия

### **6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)**

6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ) – url: <a href="https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/">https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/</a>
6.3.2.2	В информационно-поисковой системе возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем, классификаторам и документам официальных бюллетеней за последний месяц.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ**

7.1	Помещения для проведения лекционных, лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе 3-412. Перечень оборудования: компьютеры – 13 шт., комплект плакатов, модели деталей и сборочных единиц, установка аддитивного производства (3д принтер) – 1 шт.
7.2	Помещение для самостоятельной работы студентов оснащено двумя компьютерами с доступом в Интернет для работы в электронной информационно-образовательной среде вуза.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, лабораторные занятия. Также предусмотрена самостоятельная работа.

Указания к организации контактной (аудиторной) работы:

Изложение лекционного материала осуществляется согласно учебному пособию, доступному в электронном виде на сайте библиотеки института. Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу в пособии по курсу.

Практические работы проводятся с использованием методических указаний (сборника заданий для лабораторных работ), также размещенных в ЭУМКД. Рекомендуется в случае пропуска лабораторной работы согласовать вариант комплекта заданий к лабораторной работе с преподавателем.

Правила и приемы конспектирования лекций

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их. В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами.

Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические указания к организации самостоятельной работы

Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется рабочей программой дисциплины и приведен в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в УЭМКД.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.