

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

*Е.И. Луковникова* Е.И. Луковникова  
13 апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09.03 Основы конструирования и прототипирования

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план b230303\_22\_БУЛАТ.plx

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр ( <b>&lt;Курс&gt;.&amp;b&gt;&lt;Семестр на курсе&gt;</b> )	<b>6 (3.2)</b>		<b>Итого</b>	
<b>Неделя</b>	<b>17</b>			
<b>Вид занятий</b>	<b>уп</b>	<b>рп</b>	<b>уп</b>	<b>рп</b>
Лекции	17	17	17	17
Практические	68	68	68	68
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	59	59	59	59
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., зав.каф., Слепенко Евгений Алексеевич

Рабочая программа дисциплины

### Основы конструирования и прототипирования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании учебного плана:

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### Машиностроения и транспорта

Протокол от 04 апреля 2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. 12.04.2022 г.

Ответственный за реализацию ОПОП

(подпись)

(ФИО)

Директор библиотеки

(подпись)

(ФИО)

№ регистрации

763  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области конструирования и применения технологий быстрого прототипирования для обеспечения эффективности процессов проектирования и изготовления изделий машиностроения.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.09.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Детали машин	
2.1.2	Системы автоматизированного проектирования	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Технологические процессы ТО и ремонта автотранспортных средств	
2.2.2	Управление техническими системам	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</b>	
Индикатор 1	ОПК-1.2 Применяет методы общинженерных дисциплин и методы математического анализа и моделирования при решении задач профессиональной деятельности
<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</b>	
Индикатор 1	ОПК-4.2 Производит рациональный выбор информационных технологий и программных средств и применяет их для решения конкретных задач профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>	
3.1.1	- типовые конструктивные схемы технических объектов в сфере профессиональной деятельности, основные информационные технологии и программные средства, предназначенные для конструирования и прототипирования.	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>	
3.2.1	- адаптировать типовые конструктивные схемы под задачи проектирования, применять методы конструирования и прототипирования с на основе информационных технологий и программных средств.	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>	
3.3.1	- навыками конструирования технических объектов в сфере профессиональной деятельности, навыками рационального выбора информационных технологий и программных средств для конструирования и прототипирования в сфере профессиональной деятельности.	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Основы конструирования</b>						
1.1	Лек	Техническое задание для конструирования. Основные этапы конструирования.	6	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10	2	ОПК-1.2, ОПК-4.2, лекция-визуализация
1.2	Пр	Техническое задание для конструирования. Основные этапы конструирования.	6	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.3 Л1.4Л2.9 Л2.10	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
1.3	Ср	Техническое задание для конструирования. Основные этапы конструирования.	6	6	ОПК-1 ОПК-4	Л1.3 Л1.4Л2.9 Л2.10	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2

1.4	Лек	Процесс поиска новых технических решений. Составление морфологической карты поиска новых технических решений. Анализ и выбор новых технических решений.	6	3	ОПК-1 ОПК-4	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10	2	ОПК-1.2, ОПК-4.2, лекция- визуализаци я
1.5	Пр	Процесс поиска новых технических решений. Составление морфологической карты поиска новых технических решений. Анализ и выбор новых технических решений.	6	8	ОПК-1 ОПК-4	Л1.3 Л1.4Л2.9 Л2.10	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
1.6	Ср	Процесс поиска новых технических решений. Составление морфологической карты поиска новых технических решений. Анализ и выбор новых технических решений.	6	6	ОПК-1 ОПК-4	Л1.3 Л1.4Л2.9 Л2.10	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
1.7	Лек	Методика конструирования машин. Конструктивная преемственность. Изучение сферы применения машин. Выбор конструкции. Метод инверсии. Компонирование	6	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10	2	ОПК-1.2, ОПК-4.2, лекция- визуализаци я
1.8	Пр	Методика конструирования машин. Конструктивная преемственность. Изучение сферы применения машин. Выбор конструкции. Метод инверсии. Компонирование	6	8	ОПК-1 ОПК-4	Л1.3 Л1.4Л2.9 Л2.10	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
1.9	Ср	Методика конструирования машин. Конструктивная преемственность. Изучение сферы применения машин. Выбор конструкции. Метод инверсии. Компонирование	6	6	ОПК-1 ОПК-4	Л1.3 Л1.4Л2.9 Л2.10	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
1.10	Зачёт	Подготовка к зачету по темам раздела	6	12	ОПК-1 ОПК-4	Л1.3 Л1.4Л2.9 Л2.10	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
	Раздел	<b>Раздел 2. Прототипирование и аддитивные технологии</b>						
2.1	Лек	Технологии быстрого прототипирования (ТБП)	6	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
2.2	Пр	Устройство 3d-принтера, Фрезерного станка с ЧПУ, лазерного станка с ЧПУ	6	6	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
2.3	Ср	Технологии быстрого прототипирования (ТБП)	6	3	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
2.4	Лек	Этапы прототипирования 3Д моделей	6	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
2.5	Пр	Прототипирование разработанной конструкции	6	18	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	6	ОПК-1.2, ОПК-4.2, технология проектного обучения
2.6	Ср	Этапы прототипирования 3Д моделей	6	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
2.7	Лек	Методы промышленного прототипирования и других его разновидностей	6	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2

2.8	Ср	Методы промышленного прототипирования и других его разновидностей	6	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
2.9	Лек	Сферы применения трехмерного прототипирования	6	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
2.10	Ср	Методы промышленного прототипирования и других его разновидностей	6	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
2.11	Лек	Основы аддитивных технологий	6	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
2.12	Ср	Основы аддитивных технологий	6	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
2.13	Пр	Подготовка 3d модели к печати.	6	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
2.14	Пр	Изготовление прототипа. Доводка конструкции.	6	20	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2
2.15	Зачёт	Подготовка к зачету по темам раздела	6	10	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л3.1	0	ОПК-1.2, ОПК-4.2

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология проектного обучения (приобретение знаний, умений и личного опыта по созданию и реализации проектов)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Тестовые задания

1. Какой из перечисленных материалов чаще всего используется в аддитивном производстве?

- Керамика
- Полимерные материалы
- Пластик

2. Найти неправильный ответ

Выбор аддитивных технологий осуществляют исходя из оценки следующих критериев:

- стоимость приобретения;
- производительность;
- стабильность модельного материала;
- влажности и температуры окружающей среды

3. Найти правильный ответ

Основными технологиями получения порошков для аддитивных машин являются:

- газовая адсорбция;
- вакуумная атомизация;
- центробежное вакуумирование;
- компрессионное формование.

4. Что в производственных системах понимается под их виртуальной частью?

- построение 3D-моделей аппаратов и машин
- расчеты, коммуникация и планирование, производимые на компьютерах
- цифровое представление производственных процессов и систем

5. Одно из важных понятий современных производственных материалов и технологий — «ки- берфизические системы». Что это значит?

- искусственный интеллект будущего, модель человека-машины
- системы, в которых виртуальная и физическая части мира интегрированы в единый про-изводственный комплекс

- системы киберпротезирования

6. С современными производственными технологиями тесно связано понятие «цифровая эконо-мика». Что под ним подразумевается?

- Экономика, операции в которой производятся исключительно в онлайн-системах
- Рынок гаджетов и различных цифровых устройств
- Экономика, в которой киберфизические системы являются важнейшим производительным фактором

7. Что называют цифровым производством?

- Моделирование реального процесса производства
  - Производство цифровых устройств и гаджетов
  - Систему, в которой виртуальная часть производственного комплекса интегрирована с ее материальной частью, образуя высокоэффективную, гибкую, развивающуюся систему производства продуктов и услуг
8. В производстве большую роль играет напыление. В чем заключается его основная функция?
- Изменение внешних характеристик объекта: матовости или глянцеваемости поверхности, блеска, яркости цвета
  - Защита поверхности от эрозии и прочих повреждений
  - Воздействие на физические свойства поверхности: плавкость, теплоемкость, цвет
9. В чем состоит особенность газотермического напыления — одного из самых распространенных видов напыления?
- Перенос расплавленного материала на объект
- Покрывание напыляется в вакууме, за счет чего покрытие получается за счет конденсации пара наносимого материала
- Нанесение на поверхность объекта слоя металла

## 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено

## 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету.

1. Техническое задание для конструирования.
2. Основные этапы конструирования.
3. Процесс поиска новых технических решений.
4. Составление морфологической карты поиска новых технических решений.
5. Анализ и выбор новых технических решений.
6. Методика конструирования машин.
7. Конструктивная преемственность.
8. Изучение сферы применения машин.
9. Выбор конструкции.
10. Метод инверсии.
11. Компонование
12. Дайте определение понятия «быстрое прототипирование».
13. Дайте определение понятия «аддитивное производство».
14. Сформулируйте основной принцип технологии «аддитивное производство».
15. Перечислите основные области применения изделий, полученных с использованием технологий аддитивного производства.
16. Перечислите общие этапы процессов аддитивного производства.
17. Укажите особенности подготовки трехмерных моделей для аддитивного производства.
18. Перечислите основные параметры, влияющие на представление трехмерной модели в stl - формате.
19. Укажите общие для всех технологий аддитивного производства характеристики этапов при последующей обработке изделий.
20. Укажите основные отличия технологий аддитивного производства от обработки на станках с ЧПУ.
21. Приведите примеры конструкций, которые могут быть изготовлены с применением различных аддитивных технологий.
22. Перечислите технологии, связанные с технологиями аддитивного производства.
23. Перечислите классификационные признаки аддитивных технологий.
24. Опишите процесс аддитивного производства на основе применения жидких полимерных композиций.
25. Опишите процесс аддитивного производства, на основе применения расплавленного материала.
26. Опишите процесс аддитивного производства на основе применения твердых листовых материалов.
27. Опишите процесс аддитивного производства на основе применения металлов.
28. Перечислите гибридные системы, применяемые в аддитивном производстве.
29. Какова общая последовательность процесса аддитивного производства?
30. Укажите основные этапы аддитивного производства.
31. Настройка оборудования для аддитивного производства.
32. Процесс построения изделия.
33. Постобработка изделия.
34. Различия технологий аддитивного производства (фотополимерные, порошки, расплавленные и твердые листовые материалы).
35. Особенности использования подложек.
36. Влияние плотности энергии на технологические характеристики процесса.
37. Особенности технического обслуживания оборудования для различных технологий аддитивного производства.
38. Особенности подготовки, обслуживания и хранения материалов при различных технологиях аддитивного производства.
39. Удаление опорных элементов.
40. Особенности создания элементов фиксации частей конструкции и ребер жесткости.

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Тестовые задания, вопросы к зачету.



7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
7.1. Рекомендуемая литература					
7.1.1. Основная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Черепяхин А. А., Кузнецов В. А.	Технологические процессы в машиностроении	Санкт-Петербург: Лань, 2017	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/93783">https://e.lanbook.com/book/93783</a>
ЛП. 2	Юшко С. В., Смирнова Л. А., Хусаинов Р. Н., Сагадеев В. В.	3D-моделирование в инженерной графике: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500424">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500424</a>
ЛП. 3	Никитин Д. В., Родионов Ю. В., Иванова И. В.	Детали машин и основы конструирования: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444963">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444963</a>
ЛП. 4	Воробьев Ю. В., Ковергин А. Д., Родионов Ю. В., Галкин П. А., Никитин Д. В.	Детали машин и основы конструирования: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278004">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278004</a>
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Анурьев В.И.	Справочник конструктора-машиностроителя : в 3т.Т.2: справочное пособие	Москва : Машиностроение, 1982	15	
ЛП. 2	Анурьев В.И.	Справочник конструктора-машиностроителя : в 3т.Т.1: справочное издание	Москва : Машиностроение, 1982	10	
ЛП. 3	Борисов В.И.	Общая методология конструирования машин: учебное пособие	Москва: Машиностроение, 1978	14	
ЛП. 4	Анурьев В.И.	Справочник конструктора-машиностроителя : в 3т.Т.3: справочное издание	Москва : Машиностроение, 1982	17	
ЛП. 5	Тюняев А. В.	Основы конструирования деталей машин. Литые детали	Санкт-Петербург: Лань, 2013	1	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=30429">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=30429</a>
ЛП. 6	Тюняев А. В.	Основы конструирования деталей машин. Валы и оси	Санкт-Петербург: Лань, 2017	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/92648">https://e.lanbook.com/book/92648</a>
ЛП. 7	Тюняев А. В.	Основы конструирования деталей машин. Детали передач с гибкой связью	Санкт-Петербург: Лань, 2020	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/133900">https://e.lanbook.com/book/133900</a>
ЛП. 8	Гилета В. П., Ванаг Ю. В., Капустин В. И., Кириллов А. В., Поляков Ю. С., Чусовитин Н. А.	Детали машин и основы конструирования: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574672">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574672</a>



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 9		Детали машин и основы конструирования: лабораторный практикум: практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=562840">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=562840</a>
Л2. 10	Леонова О. В., Никулин К. С.	Детали машин и основы конструирования: сборник задач	Москва: Альтаир : МГАВТ, 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429852">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429852</a>

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Гайсина С., Князева И., Огановская Е.	Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: реализация современных направлений в дополнительном образовании. Методические рекомендации для педагогов: методическое пособие	Санкт-Петербург: КАРО, 2017	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574521">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574521</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Аддитивные технологии. Виды, особенности, характеристики аддитивных технологий	<a href="https://extxe.com/3834/sushhnost-i-osobennosti-additivnyh-tehnologij/">https://extxe.com/3834/sushhnost-i-osobennosti-additivnyh-tehnologij/</a>
----	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.3	Mathcad Education-University Edition
7.3.1.4	КОМПАС-3D V13
7.3.1.5	Программные средства Autodesk
7.3.1.6	T-Flex
7.3.1.7	Nanocad free
7.3.1.8	APM WinMachine
7.3.1.9	Blender

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1349	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - интерактивная доска SMARTBoard 6801 со встроенным проектором Unifi 35 (диаг. 77"/195,6 см) - 1 шт. - МФУ Canon LaserBase MF3228 - 1 шт. - монитор TFT 19 LG1953S-SF: 15 шт. - системный блок P4-640, 1945gz, 2*256Mb, 200Gb, Ccombo, FDD, ATX 350W, kb/mous: - 10 шт. - сканер CANOSCAN LIDE220 - 1 шт. - монитор TFT 17" LD L1753S-SF Silver 1280*1024, 1000:1, 300cd/m2. 8ms: 10 шт. - системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD: 15 шт. Дополнительно: - маркерная доска- 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 41/25 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя - 1 шт. (системный блок P4-640, 1945gz, 2*256Mb, 200Gb, Ccombo, FDD, ATX 350W, kb/mous + монитор TFT 19 LG1953S-SF 1 шт.)
1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD250Gb/2Gb- 16 шт. Монитор TFT 19" LG L1953S-SF- 16 шт. Интерактивная доска SMARTBoard 680I (77"/195,6 см) - 1 шт. Проектор мультимедийный торговой марки "CASIO" модель XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-80 - 1 шт. Принтер HP LaserJet P3005 - 1 шт. Коммутатор D-link DES1026G - 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.

1345	Учебная аудитория (дисплейный класс)	1. Учебная мебель. 2. ПК (системный блок AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2.66 GHz, RAM 2GB, монитор LG 19") - 17. 3. Принтер лазерный HP Laser Jet P3015. 4. Интерактивная доска SMARTBoard 680I со встроенным WXGA проектором CASIO XJ-UT310WN (1280x800). 5. Сканер Canon CanoScan Lide 220.
------	-----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изучение дисциплины проводится в тематической последовательности. Для успешного освоения материала каждому студенту предоставляется доступ к электронному виду материалов, отражающих основные положения теоретических основ и практических методов дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение тем, заданных преподавателем (научно -технические журналы, реферативные сборники, Интернет-ресурсы).

Теоретической основой обучения по дисциплине являются организация обучения, направленного на развитие самостоятельности обучающихся и заключающегося в осознании, принятии и разрешении возникающих в производстве ситуаций, в ходе совместной деятельности обучающихся и преподавателя, при оптимальной самостоятельности первых и под общим направляющим руководством преподавателя.

Для преподавания данной дисциплины рекомендуется выбор таких видов лекций, как лекция с групповой дискуссией и лекция с решением конкретных ситуаций. Участие обучающихся в таких лекциях обеспечивается беседой с аудиторией или постановки проблемного задания.

Для обеспечения готовности обучающихся к таким лекциям необходима организация их самостоятельной подготовки по предварительно поставленным вопросам и указанным материалам.

Практические и лабораторные работы должны представлять собой целенаправленное обучение. В них могут гармонично сочетаться подача нового материала преподавателем и активная работа обучающихся.

Самостоятельная работа обучающихся над решением поставленных проблемных задач под руководством преподавателя на лекциях и практических занятиях осуществляется в парах и/или малых группах. В начале изучения курса необходимо ознакомить обучающихся с правилами подобной работы.

Средства обучения: обучающимся предоставляется УММД по дисциплине, размещенный в электронной информационно-образовательной среде вуза. Материалы для самостоятельной работы обучающихся предназначены для подготовки к следующей лекции и подготовке к практическим занятиям.