

**"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ А.М. Патрусова

\_\_\_\_\_ 20 мая \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.09.07 Прототипирование и аддитивные технологии**

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план **b150305\_25\_TM.plx**  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Реферат 6, Зачет 6,7, Экзамен 8

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп		
Неделя	17		17		14			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	17	17	14	14	65	65
Лабораторные	34	34	34	34	42	42	110	110
В том числе инт.	12	12	12	12	12	12	36	36
Итого ауд.	68	68	51	51	56	56	175	175
Контактная работа	68	68	51	51	56	56	175	175
Сам. работа	40	40	21	21	52	52	113	113
Часы на контроль					36	36	36	36
Итого	108	108	72	72	144	144	324	324

Программу составил(и):

*б.с., ст.пр., Лосев Е.Д.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Прототипирование и аддитивные технологии**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044) составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Машиностроения и транспорта**

Протокол от 18.04.2025 г. №12

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Слепенко Е. А. \_\_\_\_\_

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. \_\_\_\_\_ Протокол 22.04.2025 г. №8

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Е.А.Слепенко

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 34 \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РИД для исполнения в учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры

**Машиностроения и транспорта**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.09.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.2	Процессы и операции формообразования
2.1.3	Инженерная графика
2.1.4	Детали машин
2.1.5	Технологические процессы в машиностроении
2.1.6	CAD-системы в машиностроении
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	САПР технологических процессов
2.2.2	Проектирование машиностроительного производства
2.2.3	Техническая эксплуатация станочных систем

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

<b>ОПК-1: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</b>
<b>ОПК-1.2: Рационально использует сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении</b>
Знать: основные виды и свойства материалов и энергетических ресурсов применяемых в профессиональной деятельности.
Уметь: прогнозировать затраты имеющихся ресурсов в профессиональной деятельности.
Владеть: методами контроля затрат материальных и энергетических ресурсов на машиностроительных производствах.
<b>ОПК-3: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</b>
<b>ОПК-3.1: Осваивает новое технологическое оборудование</b>
Знать: технологии и оборудование, применяемое при создании моделей изделий в профессиональной деятельности.
Уметь: выбирать необходимое оборудование и устройства для создания моделей изделий в профессиональной деятельности и правильно его эксплуатировать.
Владеть: навыками управления устройствами по созданию моделей изделий в профессиональной деятельности.
<b>ОПК-6: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>ОПК-6.2: Применяет современные информационные технологии и прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</b>
Знать: технологии быстрого прототипирования, прикладные программные средства и информационные ресурсы.
Уметь: использовать прикладные программные средства и информационные ресурсы для создания трехмерных моделей изделий.
Владеть: навыками создания трехмерных моделей изделий с использованием прикладных программ.

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

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Развитие технологии производства приращением.						

1.1	Лек	Технологии быстрого прототипирования. Преимущества использования компьютерных технологий при проектировании изделий. Технология конструирования с помощью компьютера. Смежные технологии: лазерная обработка, струйная технология печати.	6	10	ОПК-3.1 ОПК-6.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	6	Традиционная (репродуктивная) технология
1.2	Лаб	Оценка качества деталей, изготовленных с применением различных технологий быстрого прототипирования.	6	6	ОПК-3.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.3	Ср	подготовка к лабораторным работам, выполнение реферата, подготовка к зачету	6	10	ОПК-3.1 ОПК-6.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.4	Зачёт		6	0	ОПК-3.1 ОПК-6.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.5	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-3.1 ОПК-6.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.6	Экзамен		8	2	ОПК-3.1 ОПК-6.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.7	Лек	Составные части быстрого прототипирования. Материалы, обработка с компьютерным цифровым управлением, использование слоев. Классификация процессов быстрого прототипирования.	6	8	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.8	Лаб	Проведение анализа конструкции изделий на предмет возможности изготовления методами быстрого прототипирования.	6	6	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.9	Ср	подготовка к лабораторным работам, выполнение реферата, подготовка к зачету	6	10	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.10	Зачёт		6	0	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.11	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	

1.12	Экзамен		8	2	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
	Раздел	<b>Раздел 2. Обобщенная последовательность процесса быстрого прототипирования.</b>						
2.1	Лек	Обобщенная последовательность процесса быстрого прототипирования. Разработка концепции и конструкторской модели. Конвертация в формат *.stl. Передача файла STL на установку быстрого прототипирования и манипулирование им. Настройка установки. Построение. Извлечение и очистка. Финишная обработка. Использование.	6	8	ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	
2.2	Лаб	Подготовка трехмерных моделей деталей в формате *.stl для быстрого прототипирования.	6	10	ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	6	Традиционная (репродуктивная) технология
2.3	Ср	подготовка к лабораторным работам, выполнение реферата, подготовка к зачету	6	10	ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	
2.4	Зачёт		6	0	ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	
2.5	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	
2.6	Экзамен		8	2	ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	
2.7	Лек	Особенности быстрого прототипирования. Работа с фотополимерными, порошковыми системами, с системами на основе расплавленного материала, с твердыми листами. Проблемы обработки материалов.	6	8	ОПК-3.1 ОПК-6.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
2.8	Лаб	Построение последовательности изготовления типовых деталей по технологии быстрого прототипирования.	6	12	ОПК-3.1 ОПК-6.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
2.9	Ср	подготовка к лабораторным работам, выполнение реферата, подготовка к зачету	6	10	ОПК-3.1 ОПК-6.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	

2.10	Зачёт		6	0	ОПК-3.1 ОПК-6.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
2.11	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-3.1 ОПК-6.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
2.12	Экзамен		8	2	ОПК-3.1 ОПК-6.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
	Раздел	<b>Раздел 3. Технологии быстрого прототипирования.</b>						
3.1	Лек	Фотополимеризация. История и развитие фотополимеров. Конфигурации процессов фотополимеризации: векторное сканирование, проецирование трафарета, двухфотонные подходы. Описание применяемых материалов и процессов.	7	4	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	2	Традиционная (репродуктивная) технология
3.2	Лаб	Доработка трехмерной модели и проектирование технологии изготовления детали методом фотополимеризации.	7	8	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	
3.3	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к зачету	7	6	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	
3.4	Зачёт		7	0	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	
3.5	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	
3.6	Экзамен		8	2	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	
3.7	Лек	Экструзия. Осаждение. Описание составных частей процесса: загрузка материала, сжижение, экструзия, затвердевание, контроль позиции. Описание различных систем и установок, использующих методы экструзии для быстрого прототипирования.	7	4	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	2	Традиционная (репродуктивная) технология
3.8	Лаб	Доработка трехмерной модели и проектирование технологии изготовления детали методом экструзии.	7	8	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.9	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к зачету	7	6	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	

3.10	Зачёт		7	0	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.11	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.12	Экзамен		8	2	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.13	Лек	Процессы печати Развитие печати как процесса аддитивного производства. Описание процесса, его преимущества и недостатки. Вид капель. Технология трехмерной печати.	7	4	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	2	Традиционная (репродуктивная) технология
3.14	Лаб	Доработка трехмерной модели и проектирование технологии изготовления детали методом печати.	7	10	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	2	Традиционная (репродуктивная) технология
3.15	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к зачету	7	5	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.16	Зачёт		7	0	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.17	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.18	Экзамен		8	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.19	Лек	Рекомендации по выбору технологии быстрого прототипирования. Методы отбора. Подходы к определению целесообразности. Управление и планирование производством.	7	5	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.20	Лаб	Разработка технологии изготовления детали на основе процесса быстрого прототипирования.	7	8	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	4	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-6.2.
3.21	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к зачету	7	4	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.22	Зачёт		7	0	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2

3.23	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.24	Экзамен		8	2	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
	Раздел	<b>Раздел 4. Производство деталей по технологии быстрого прототипирования</b>						
4.1	Лек	Производство деталей Характеристики оборудования, применяемые для изготовления деталей и изделий по технологии быстрого прототипирования. Процессы быстрой инструментовки: схема и описание прямого и инверсного производства.	8	6	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	2	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК 3.1, ОПК-6.2
4.2	Лаб	Изготовление детали с применением технологии экструзии и использования шаблонов.	8	16	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
4.3	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	8	16	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
4.4	Экзамен		8	8	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
4.5	Лек	Реверс инжиниринг Описание. Фазы инженерного анализа: оцифровка детали и трехмерное моделирование детали на основе данных оцифровки. Сферы применения.	8	8	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7	4	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК 3.1, ОПК-6.2
4.6	Лаб	Доработка трехмерной модели и проектирование технологии изготовления детали методом лазерной обработки.	8	26	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7	6	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-6.2.
4.7	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	8	20	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
4.8	Экзамен		8	12	ОПК-3.1 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания,

наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.  
Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

### 6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов:

1. Технология стереолитографии.
2. Экструзионная печать.
3. Технология ламинирования.
4. Технология цветно струйной печати.
5. Технология выборочного лазерного спекания.
6. Технология выборочно лазерной плавки.
7. Аддитивные технологии в медицине.
8. Аддитивные технологии в оборонной промышленности.
9. Аддитивные технологии в пищевой промышленности.
10. Аддитивные технологии в киноиндустрии.
11. Аддитивные технологии в игровой индустрии.
12. Аддитивные технологии в приготовлении продуктов.
13. Аддитивные технологии в строительстве зданий и сооружений.
14. Аддитивные технологии в аэрокосмической сфере.
15. Реинжиниринг в технологическом процессе изготовления изделий.

По инициативе обучающегося возможно изменение темы письменной работы, в соответствии с осваиваемыми компетенциями, по согласованию с ведущим преподавателем.

### 6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

- вопросы к зачету;
- экзаменационные вопросы.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Дегтярев В.М., Затыльников а В.П.	Инженерная и компьютерная графика: учебник	Москва: Академия, 2011	33	
Л1. 2	Хейфец А.Л., Логиновский А.Н., Буторина И.В., Васильева В.Н.	Инженерная 3D-компьютерная графика: учебное пособие	Москва: Юрайт, 2013	10	

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Гончаров А.А., Копылов В.Д.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2007	50	
Л2. 2	Красильнико ва Г.А., Самсонов В.В., Тарелкин С.М.	Автоматизация инженерно-графических работ. AutoCAD 2000, КОМПАС-ГРАФИК 5.5, MiniCAD 5.1: Учебник для вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2001	66	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 3	Сергеев А.Г., Терегера В.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Москва: Юрайт, 2012	15	
Л2. 4	Григоревски й Л.Б.	Неразъемные соединения. САПР - технологии. Построение трёхмерных моделей и разработка чертежей неразъемных сборочных единиц в системах автоматизированного проектирования КОМПАС 3D и T – FLEX CAD: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2010	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Инженерная%20графика/Григоревский%20Л.Б.Неразъемные%20соединения.Уч.пособие.2010.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Инженерная%20графика/Григоревский%20Л.Б.Неразъемные%20соединения.Уч.пособие.2010.pdf</a>
Л2. 5	Григоревски й Л.Б.	Инженерная и компьютерная графика. Ч.1: учебное пособие для выполнения курсовой работы с использованием системы автоматизированного проектирования Компас 3D	Братск: БрГУ, 2013	52	
Л2. 6	Черепяхин А. А., Кузнецов В. А.	Технологические процессы в машиностроении: учебное пособие	Санкт- Петербург: Лань, 2017	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/93783">https://e.lanbook.com/book/93783</a>
Л2. 7	Юшко С. В., Смирнова Л. А., Хусаинов Р. Н., Сагадеев В. В.	3D-моделирование в инженерной графике: учебное пособие	Казань: Казанский научно- исследовательск ий технологически й 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>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	КОМПАС-3D V13
7.3.1.5	КОМПАС - 3D Учебная версия
7.3.1.6	Chrome
7.3.1.7	Программные средства Autodesk

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.6	«Университетская библиотека online»
7.3.2.7	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

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

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2306			Лек
УМ-1	Учебная аудитория технологии машиностроения	Основное оборудование: - металлорежущий токарный станок ХИЧ-ХОН; - токарный станок 1К62; - вертикально-сверлильный станок 2Н150; - заточной станок 3Е642; - плоско-шлифовальный станок 3Е711. Дополнительно: - меловая доска – нет; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 0 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 0 шт.	Лаб
УМ-5	Научно-образовательный центр мехатроники и робототехники	Основное оборудование: - системный блок AMD, Ryzen 5 7600X – 1 шт; - монитор LCD 19 MSI – 1 шт;	Лаб

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- фрезерный станок с ЧПУ;</li> <li>- лазерный станок с ЧПУ;</li> <li>- гриндер Левша 1250;</li> <li>- 3dпринтер DEXT;</li> <li>- телевизор;</li> <li>- верстак слесарный;</li> <li>- электрогравер Dremel;</li> <li>- лазерный гравер Acmer P3;</li> <li>- 3D принтер Flying Ghost 6;</li> <li>- фотополимерный 3D принтер Anycubic Photot Mono 2;</li> </ul> Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт.; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 0 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 0 шт.	
УМ-4	Лаборатория технических средств измерения	Основное оборудование: <ul style="list-style-type: none"> <li>- индикатор часового типа ИЧ-50;</li> <li>- профилограф-профилометр «Абрис-ПМ7»;</li> <li>- угломер с нониусом 5УМ;</li> <li>- микроскоп МБС-10;</li> <li>- штангенциркуль ШЦ-1-150-0,1;</li> <li>- штангенциркуль ШЦ-1-250-0,05;</li> <li>- универсальный шаблон сварщика УШС-3;</li> <li>- нутромер 18-50 мм;</li> <li>- зубомер;</li> <li>- штангенрейсмус ШР-40-400-0,05;</li> <li>- призмы поверочные и разметочные;</li> <li>- термометр;</li> <li>- резьбомер;</li> <li>- многофункциональный твердомер ТЭМП-2У;</li> </ul> Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лаб
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср

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

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- лекции

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

- лабораторные работы

При подготовке к лабораторным работам обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), разработать план проведения работ и быть готовым к его реализации на практике. В процессе выполнения лабораторных работ обучающийся должен получить конкретный материал, необходимый ему для формирования отчета.

- реферат

При написании реферата, обучающийся в полной мере должен работать с нормативной базой, учебной и методической литературой и другим источниками информации для обобщения, систематизации, углубления и конкретизации полученных теоретических знаний. Обучающийся должен быть способен к применению полученных теоретических знаний и навыков на практике.

- самостоятельная работа обучающихся

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

- подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».