

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова

Е.И.Луковникова

16 июля

20*21* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07.08 Прототипирование и аддитивные технологии

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план b150305_21_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	51	51	34	34	42	42	127	127
В том числе инт.	12	12	12	12	12	12	36	36
Итого ауд.	85	85	51	51	56	56	192	192
Контактная работа	85	85	51	51	56	56	192	192
Сам. работа	23	23	21	21	52	52	96	96
Часы на контроль					36	36	36	36
Итого	108	108	72	72	144	144	324	324

Программу составил(и):

б.с., асс., 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 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 23 апреля 2021 г. № 9

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. Мет. пр. № 8 от 27.04 2021 г.

Ответственный за реализацию ОПОП

(подпись)

(ФИО)

Директор библиотеки

(подпись)

(ФИО)

№ регистрации

580
(методический отдел)

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.07.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.2	Процессы и операции формообразования
2.1.3	Технологические процессы в машиностроении
2.1.4	САД-системы в машиностроении
2.1.5	Инженерная графика
2.1.6	Детали машин
2.1.7	Информатика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Новые материалы и технологии
2.2.2	Техническая эксплуатация станочных систем
2.2.3	САПР технологических процессов
2.2.4	Проектирование машиностроительного производства
2.2.5	Автоматизация машиностроительных производств
2.2.6	Технология машиностроения
2.2.7	Технологическая оснастка

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

ОПК-1: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

Индикатор 1 | ОПК-1.2. Рационально использует сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении

ОПК-3: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

Индикатор 1 | ОПК-3.1. Осваивает новое технологическое оборудование

ОПК-6: Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

Индикатор 1 | ОПК-6.2. Применяет современные информационные технологии и прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные виды и свойства материалов и энергетических ресурсов применяемых в профессиональной деятельности; технологии и оборудование, применяемое при создании моделей изделий в профессиональной деятельности; технологии быстрого прототипирования, прикладные программные средства и информационные ресурсы.
3.1.2	
3.2	Уметь:
3.2.1	Прогнозировать затраты имеющихся ресурсов в профессиональной деятельности; выбирать необходимое оборудование и устройства для создания моделей изделий в профессиональной деятельности и правильно его эксплуатировать; использовать прикладные программные средства и информационные ресурсы для создания трехмерных моделей изделий.
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами контроля затрат материальных и энергетических ресурсов на машиностроительных производствах; навыками управления устройствами по созданию моделей изделий в профессиональной деятельности; 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	Компетенции	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-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	6	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
1.2	Лаб	Оценка качества деталей, изготовленных с применением различных технологий быстрого прототипирования.	6	12	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1
1.3	Ср	подготовка к лабораторным работам	6	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1
1.4	Реф		6	0	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
1.5	Зачёт		6	0	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
1.6	Зачёт	подготовка к зачёту	6	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
1.7	Экзамен		8	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
1.8	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
1.9	Лек	Составные части быстрого прототипирования. Материалы, обработка с компьютерным цифровым управлением, использование слоев. Классификация процессов быстрого прототипирования.	6	8	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
1.10	Лаб	Проведение анализа конструкции изделий на предмет возможности изготовления методами быстрого прототипирования.	6	12	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2

1.11	Ср	подготовка к лабораторным работам	6	3	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
1.12	Реф		6	0	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
1.13	Зачёт		6	0	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
1.14	Зачёт	подготовка к зачёту	6	2	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
1.15	Экзамен		8	2	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
1.16	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
	Раздел	Раздел 2. Обобщенная последовательность процесса быстрого прототипирования.						
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	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	ОПК-6.2
2.2	Лаб	Подготовка трехмерных моделей деталей в формате *.stl для быстрого прототипирования.	6	15	ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	6	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-6.2.
2.3	Ср	подготовка к лабораторным работам	6	4	ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	ОПК-6.2
2.4	Реф		6	0	ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	ОПК-6.2
2.5	Зачёт		6	0	ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	ОПК-6.2

2.6	Зачёт	подготовка к зачёту	6	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	ОПК-6.2
2.7	Экзамен		8	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	ОПК-6.2
2.8	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	ОПК-6.2
2.9	Лек	Особенности быстрого прототипирования. Работа с фотополимерными, порошковыми системами, с системами на основе расплавленного материала, с твердыми листами. Проблемы обработки материалов.	6	8	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
2.10	Лаб	Построение последовательности изготовления типовых деталей по технологии быстрого прототипирования.	6	12	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
2.11	Ср	подготовка к лабораторным работам	6	4	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
2.12	Реф		6	0	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
2.13	Зачёт		6	0	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
2.14	Зачёт	подготовка к зачёту	6	4	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
2.15	Экзамен		8	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
2.16	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК-1.2, ОПК 3.1, ОПК-6.2
	Раздел	Раздел 3. Технологии быстрого прототипирования.						

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 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	2	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.2	Лаб	Доработка трехмерной модели и проектирование технологии изготовления детали методом фотополимеризации.	7	8	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.3	Ср	подготовка к лабораторным работам	7	4	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.4	Зачёт		7	0	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.5	Зачёт	подготовка к зачёту	7	2	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.6	Экзамен		8	2	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.7	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.8	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 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	2	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.9	Лаб	Доработка трехмерной модели и проектирование технологии изготовления детали методом экструзии.	7	8	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.10	Ср	подготовка к лабораторным работам	7	4	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.11	Зачёт		7	0	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.12	Зачёт	подготовка к зачёту	7	2	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.13	Экзамен		8	2	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.14	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2

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

3.27	Экзамен		8	2	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
3.28	Экзамен	подготовка к экзамену	8	2	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
	Раздел	Раздел 4. Производство деталей по технологии быстрого прототипирования						
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 ОПК-6	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 ОПК-6	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	8	8	ОПК-3 ОПК-6	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 ОПК-6	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	Экзамен	подготовка к экзамену	8	8	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
4.6	Лек	Реверс инжиниринг Описание. Фазы инженерного анализа: оцифровка детали и трехмерное моделирование детали на основе данных оцифровки. Сферы применения.	8	8	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7	4	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК 3.1, ОПК-6.2
4.7	Лаб	Доработка трехмерной модели и проектирование технологии изготовления детали методом ламинирования.	8	26	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7	6	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-6.2.
4.8	Ср	подготовка к лабораторным работам	8	12	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2
4.9	Экзамен		8	12	ОПК-3 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7	0	ОПК 3.1, ОПК-6.2

4.10	Экзамен	подготовка к экзамену	8	8	ОПК-3 ОПК-6	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, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

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. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля

Раздел 1. Развитие технологии производства приращением.

1. Процесс построения изделия.
2. Постобработка изделия.
3. Различия технологий аддитивного производства (фотополимерные, порошки, расплавленные и твердые листовые материалы).
4. Влияние плотности энергии на технологические характеристики процесса.
5. Особенности технического обслуживания оборудования для различных технологий аддитивного производства.
6. Особенности подготовки, обслуживания и хранения материалов при различных технологиях аддитивного производства.

Раздел 2. Обобщенная последовательность процесса быстрого прототипирования.

1. Какова общая последовательность процесса аддитивного производства?
2. Укажите основные этапы аддитивного производства.
3. Концептуализация изделия и его проектирование в среде САПР.
4. Преобразование данных САПР в STL/AMF форматы.

Раздел 3. Технологии быстрого прототипирования.

1. Перечислите технологии, связанные с технологиями аддитивного производства.
2. Перечислите классификационные признаки аддитивных технологий.
3. Опишите процесс аддитивного производства на основе применения жидких полимерных композиций.
4. Опишите процесс аддитивного производства на основе систем отдельных частиц.
5. Опишите процесс аддитивного производства, на основе применения расплавленного материала.
6. Опишите процесс аддитивного производства на основе применения твердых листовых материалов.
7. Опишите процесс аддитивного производства на основе применения металлов.
8. Перечислите гибридные системы, применяемые в аддитивном производстве.

Раздел 4. Производство деталей по технологии быстрого прототипирования.

1. Настройка оборудования для аддитивного производства.
2. Передача STL/AMF файлов на машины аддитивного производства и их обработка.
3. Особенности использования подложек.
4. Ориентация изделия на платформе.
5. Удаление опорных элементов.
6. Особенности создания элементов фиксации частей конструкции и ребер жесткости.

6.2. Темы письменных работ

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.

6.3. Фонд оценочных средств

Раздел 1.

1. Дайте определение понятия «быстрое прототипирование».
2. Дайте определение понятия «аддитивное производство».
3. Сформулируйте основной принцип технологии «аддитивное производство».
4. Перечислите основные области применения изделий, полученных с использованием технологий аддитивного производства.

Раздел 2.

1. Перечислите общие этапы процессов аддитивного производства.
2. Укажите особенности подготовки трехмерных моделей для аддитивного производства.
3. Перечислите основные параметры, влияющие на представление трехмерной модели в stl - формате.

Раздел 3.

1. Перечислите технологии, связанные с технологиями аддитивного производства.
2. Перечислите классификационные признаки аддитивных технологий.
3. Опишите процесс аддитивного производства на основе применения жидких полимерных композиций.
4. Опишите процесс аддитивного производства на основе систем отдельных частиц.
5. Опишите процесс аддитивного производства, на основе применения расплавленного материала.
6. Опишите процесс аддитивного производства на основе применения твердых листовых материалов.
7. Опишите процесс аддитивного производства на основе применения металлов.
8. Перечислите гибридные системы, применяемые в аддитивном производстве.

Раздел 4.

1. Укажите общие для всех технологий аддитивного производства характеристики этапов при последующей обработке изделий.
2. Укажите основные отличия технологий аддитивного производства от обработки на станках с ЧПУ.
3. Приведите примеры конструкций, которые могут быть изготовлены с применением различных аддитивных технологий.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчет по лабораторной работе, вопросы к зачету, вопросы к экзамену.

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	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 2	Красильникова 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	
Л2. 3	Сергеев А.Г., Терегеря В.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Москва: Юрайт, 2012	15	
Л2. 4	Григоревский Л.Б.	Неразъемные соединения. САПР - технологии. Построение трёхмерных моделей и разработка чертежей неразъёмных сборочных единиц в системах автоматизированного проектирования КОМПАС 3D и T – FLEX CAD: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2010	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Инженерная%20графика/Григоревский%20Л.Б.Неразъёмные%20соединения.Уч.пособие.2010.pdf
Л2. 5	Григоревский 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	Черепашин А. А., Кузнецов В. А.	Технологические процессы в машиностроении	Санкт-Петербург: Лань, 2017	1	https://e.lanbook.com/book/93783
Л2. 7	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	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500424

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	Архиватор 7-Zip
7.3.1.4	Adobe Reader
7.3.1.5	КОМПАС-3D V13
7.3.1.6	Учебная версия «Компас-3D»
7.3.1.7	КОМПАС 3D V12 LT
7.3.1.8	Chrome
7.3.1.9	Программные средства Autodesk: Fusion 360, Revit, 3dsmax, Autocad, Maya, Robot Structural Analysis
7.3.1.10	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.7	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.8	
7.3.2.9	Национальная электронная библиотека НЭБ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2306	Лекционная аудитория	Учебная мебель
------	----------------------	----------------

УМ№1	Лаборатория технологии машиностроения	Учебная мебель 1. Токарно-винторезный станок 1К62. 2. Горизонтально-фрезерный станок 6Р82Г. 3. Вертикально-сверлильный станок 2Н135. 4. Плоскошлифовальный станок 3Е711В. 5. Стругальный станок 7Б11. 6. Токарный станок 16А20Ф3. 7. Промышленный манипулятор МП-9С.01. 8. Микропроцессорное программируемое цикловое устройство МПЦУ. 9. Промышленный манипулятор МП-11.
УМ№5	Лаборатория технических средств измерения	Учебная мебель 1. Профилограф-профилометр «Абрис-ПМ7». 2. Многофункциональный электронный программируемый универсальный переносной твердомер ТЭМП-2у. 3. Микроскопы МБС-10. ММУ-3, ИМЦЛ 4. Комплекс измерительный КИ-502.
УМ№4	Лаборатория сварочных технологий	Учебная мебель 1. Сварочный инвертор Ресанта 250 Проф. 2. Сварочный полуавтомат Феникс. 3. Плазматрон Мультиплаз – 2500. 4. Печь муфельная.
2306	Лекционная аудитория	Учебная мебель
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		