

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 19 мая _____ 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 20F5B82B6FCD3E163457DD0BEA039495
Владелец: Патрусова Алена Михайловна
Действителен: с 02.06.2025 до 26.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09.13 Прототипирование и аддитивные технологии

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план bz150305_26_МиР.plx
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	6	6	6	6
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	91	91	91	91
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

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 02.02.2026 № 62.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 24 апреля 2026 г. № 10

Срок действия программы: 5 лет

Зав. кафедрой Слепенко Е. А. _____

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ 28 апреля 2026 г. протокол №9

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Е.А.Слепенко

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 40

Визирование РПД 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.09.13
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Введение в информационные технологии	
2.1.2	Инженерная графика	
2.1.3	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	
2.1.4	Системы автоматизированного проектирования	
2.1.5	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.1.6	Теория механизмов и машин	
2.1.7	Датчики и сенсорные системы	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Технология машиностроения	
2.2.3	Технологическая оснастка	
2.2.4	Цифровые технологии в машиностроительном производстве	
2.2.5	Робототехника и автоматизированные производственные системы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-3: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование****ОПК-3.2: Внедряет новое технологическое оборудование**

Знать: Особенности внедрения аддитивного оборудования и линий прототипирования в производство.

Уметь: Участвовать в выборе, установке и пусконаладке 3D-принтеров и аддитивных комплексов.

Владеть: Настраивать режимы печати, организовывать рабочие места и обучать персонал работе с новым оборудованием.

ОПК-9: Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения**ОПК-9.2: Разрабатывает проекты изделий в машиностроении**

Знать: Принципы проектирования изделий под аддитивное производство и прототипирование.

Уметь: Разрабатывать проекты изделий и их прототипов с учётом особенностей аддитивных технологий.

Владеть: Проектировать детали и сборки для последующего прототипирования и испытаний.

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.	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	1	Традиционная (репродуктивная) технология
1.2	Ср	Лабораторная работа. Оценка качества деталей, изготовленных с применением различных технологий быстрого прототипирования.	5	4	ОПК-9.2 ОПК-3.2	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, подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.4	Экзамен	подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.5	Экзамен		5	1	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7	0	
1.6	Ср	Лекция. Составные части быстрого прототипирования. Материалы, обработка с компьютерным цифровым управлением, использование слоев. Классификация процессов быстрого прототипирования.	5	4	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.7	Ср	Лабораторная работа. Проведение анализа конструкции изделий на предмет возможности изготовления методами быстрого прототипирования.	5	4	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.8	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.9	Экзамен	подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
1.10	Экзамен		5	2	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
	Раздел	Раздел 2. Обобщенная последовательность процесса быстрого прототипирования.						
2.1	Ср	Лекция. 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.	5	4	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	
2.2	Лаб	Лабораторная работа. Подготовка трехмерных моделей деталей в формате *.stl для быстрого прототипирования.	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	

2.3	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	
2.4	Экзамен	подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7	0	
2.5	Ср	Лекция. Особенности быстрого прототипирования. Работа с фотополимерными, порошковыми системами, с системами на основе расплавленного материала, с твердыми листами. Проблемы обработки материалов.	5	4	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
2.6	Ср	Лабораторная работа. Построение последовательности изготовления типовых деталей по технологии быстрого прототипирования.	5	4	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
2.7	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
2.8	Экзамен	подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
2.9	Экзамен	подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
	Раздел	Раздел 3. Технологии быстрого прототипирования.						
3.1	Ср	Лекция. Фотополимеризация. История и развитие фотополимеров. Конфигурации процессов фотополимеризации: векторное сканирование, проецирование трафарета, двухфотонные подходы. Описание применяемых материалов и процессов.	5	4	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	
3.2	Лаб	Доработка трехмерной модели и проектирование технологии изготовления детали методом фотополимеризации.	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	1	Традиционная (репродуктивная) технология
3.3	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	
3.4	Экзамен	подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	

3.5	Ср	Лекция. Экструзия. Осаждение. Описание составных частей процесса: загрузка материала, сжижение, экструзия, затвердевание, контроль позиции. Описание различных систем и установок, использующих методы экструзии для быстрого прототипирования.	5	4	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	
3.6	Ср	Лабораторная работа. Доработка трехмерной модели и проектирование технологии изготовления детали методом экструзии.	5	3	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.7	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.8	Экзамен	подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.9	Ср	Лекция. Процессы печати Развитие печати как процесса аддитивного производства. Описание процесса, его преимущества и недостатки. Вид капель. Технология трехмерной печати.	5	4	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.7	0	
3.10	Ср	Лабораторная работа. Доработка трехмерной модели и проектирование технологии изготовления детали методом печати.	5	4	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.11	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.12	Экзамен	подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.13	Ср	Лекция. Рекомендации по выбору технологии быстрого прототипирования. Методы отбора. Подходы к определению целесообразности. Управление и планирование производством.	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.14	Ср	Лабораторная работа. Разработка технологии изготовления детали на основе процесса быстрого прототипирования.	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.15	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	

3.16	Экзамен	подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
3.17	Экзамен		5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
	Раздел	Раздел 4. Производство деталей по технологии быстрого прототипирования						
4.1	Ср	Лекция. Производство деталей Характеристики оборудования, применяемые для изготовления деталей и изделий по технологии быстрого прототипирования. Процессы быстрой инструментовки: схема и описание прямого и инверсного производства.	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
4.2	Лаб	Изготовление детали с применением технологии экструзии и использования шаблонов.	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
4.3	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	0	
4.4	Ср	Лекция. Реверс инжиниринг Описание. Фазы инженерного анализа: оцифровка детали и трехмерное моделирование детали на основе данных оцифровки. Сферы применения.	5	4	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7	0	
4.5	Ср	Лабораторная работа. Доработка трехмерной модели и проектирование технологии изготовления детали методом лазерной обработки.	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7	0	
4.6	Ср	подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену	5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7	0	
4.7	Экзамен		5	2	ОПК-9.2 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.7	0	

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.

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

6.4. Перечень видов оценочных средств

- 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
ЛП. 1	Дегтярев В.М., Затыльников а В.П.	Инженерная и компьютерная графика: учебник	Москва: Академия, 2011	33	
ЛП. 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
ЛП. 1	Гончаров А.А., Копылов В.Д.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2007	50	
ЛП. 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	
ЛП. 3	Сергеев А.Г., Терегеря В.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Москва: Юрайт, 2012	15	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
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	Черепяхин А. А., Кузнецов В. А.	Технологические процессы в машиностроении: учебное пособие	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	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	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	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.6	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.7	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

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; - фрезерный станок с ЧПУ; - лазерный станок с ЧПУ; - гриnder Левша 1250;	Лаб

		- 3dпринтер DEXT; - телевизор; - верстак слесарный; - электрогравер Dremel; - лазерный гравер Acmer P3; - 3D принтер Flying Ghost 6; - фотополимерный 3D принтер Anycubic Photot Mono 2; 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: - индикатор часового типа ИЧ-50; - профилограф-профилометр «Абрис-ПМ7»; - угломер с нониусом 5УМ; - микроскоп МБС-10; - штангенциркуль ШЦ-1-150-0,1; - штангенциркуль ШЦ-1-250-0,05; - универсальный шаблон сварщика УШС-3; - нутромер 18-50 мм; - зубомер; - штангенрейсмус ШР-40-400-0,05; - призмы поверочные и разметочные; - термометр; - резбомер; - многофункциональный твердомер ТЭМП-2У; 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/АРМ) - 160/10 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».