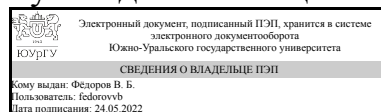


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



В. Б. Фёдоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.21 Технология заготовительного производства ракет Часть 2
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

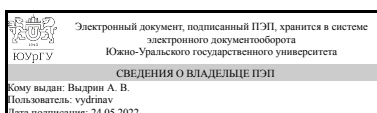
уровень Специалитет

форма обучения очная

кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

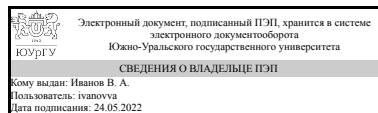
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. В. Выдрин

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. А. Иванов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний об основных видах обработки металлов давлением, а так же новых методах связанных с применением аддитивных технологий. Для достижения поставленной цели в рамках дисциплины решаются следующие задачи: – ознакомление с основными технологическими процессами ОМД; – изучение взаимодействия пластически деформируемого тела и инструмента в основных процессах ОМД; – изучение технологических схем производства; – изучение физической природы пластической деформации и формирования физических и механических свойств металлов; – ознакомление с основными технологиями аддитивного производства.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматриваются основные способы обработки металлов давлением: прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка; способы их осуществления и применяемое для этого оборудование. Изучаются законы, лежащие в основе процессов обработки металлов давлением, особенности пластической деформации. Приводятся и разбираются технологические схемы производства продукции способами обработки металлов давлением. Дается краткое представление об оборудовании применяемом для осуществления обработки металлов давлением. Дополнительно изучаются новые методы связанные с применением аддитивных технологий, а также оборудование и материалы для аддитивных процессов

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники	Знает: виды и особенности технологических операций, выполняемых обработкой металлов давлением Умеет: осуществлять подбор технологической оснастки и оборудования для выполнения технологических операций обработки металлов давлением Имеет практический опыт: разработки технологических операций, выполняемых обработкой металлов давлением

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.33 Защита информации, 1.О.18 Технология конструкционных материалов, 1.О.20 Технология заготовительного производства ракет Часть 1	1.О.39 Экология, 1.О.09 Экономика и управление на предприятии

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.20 Технология заготовительного производства ракет Часть 1	Знает: виды и особенности технологических операций литья Умеет: осуществлять подбор технологической оснастки и оборудования для выполнения технологических операций литья Имеет практический опыт: разработки технологических операций, выполняемых литьем
1.О.18 Технология конструкционных материалов	Знает: основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для изготовления узлов и агрегатов ракет и ракетных комплексов; основы технологии заготовительного и металлообрабатывающего производства Умеет: разрабатывать технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, обработки материалов различными методами и способами узлов и агрегатов ракет и ракетных комплексов Имеет практический опыт: выбора методики определения типа заготовки, обоснования выбора инструмента, назначения элементов режима обработки и оборудования исходя из технических требований к изделию; методами контроля технологических процессов и качества изделий
1.О.33 Защита информации	Знает: нормативно-методические и руководящие документы, регламентирующие обеспечение информационной безопасности; существующие принципы, политики и процедуры безопасности в области защиты информации; основные технические каналы утечки информации организационно-режимные мероприятия по защите информации Умеет: применять принципы конфиденциальности, целостности и доступности информации; реализовывать требования нормативно-методической и руководящей документации, а также действующего законодательства по вопросам защиты информации ограниченного доступа Имеет практический опыт: владения терминологией и системным подходом обеспечения информационной безопасности; работы с нормативными правовыми актами в области защиты информации ограниченного доступа на предприятии (в организации, учреждении); обращения с материальными носителями конфиденциального характера; работы с объектами информатизации, аттестованными по требованиям безопасности информации

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	5,75	5,75	
Ответы на контрольные вопросы к лекциям	16	16	
Подготовка отчетов по лабораторным работам	32	32	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основны ОМД	4	2	2	0
2	Прокатка	12	2	4	6
3	Волочение	6	2	2	2
4	Прессование	6	2	2	2
5	Ковка	6	2	2	2
6	Штамповка	6	2	2	2
7	Аддитивные технологии	8	4	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные виды ОМД. Физические основы деформации. Холодная и горячая пластическая деформация. Сопротивление деформации и пластичность. Методы определения механических свойств.	2
2	2	Теория прокатки. Очаг деформации. Угол захвата. опережение и отставание. Уширение. Усилие при прокатке. Момент и работа прокатки.	2
3	3	Теория волочения. Очаг деформации. Технологические особенности процесса волочения. Волочительное и вспомогательное оборудование.	2
4	4	Теория прессования. Технологические особенности прессования.	2

		Оборудование для прессования.	
5	5	Ковка.	2
6	6	Объемная и листовая штамповка	2
7	7	Основы аддитивных технологий. Материалы для аддитивных технологий.	2
8	7	Аддитивные технологии для работы с полимерными, металлическими и керамическими материалами. Требования к конструкции деталей. Качество изделий.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Закон постоянства объема и коэффициенты деформации	2
2, 3	2	Процесс захвата металла валками и пути его улучшения	4
4	3	Волочение проволоки в монолитной волоке	2
5	4	Исследование процесса осадки	2
6	5	Исследование процесса ковки	2
7	6	Объемная штамповка	2
8	7	Компьютерное моделирование в аддитивных технологиях	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Определение опережения при прокатке	2
2	2	Уширение металла при прокатке	2
3	2	Исследование давления металла на валки и момента прокатки	2
4	3	Волочение проволоки в монолитной волоке	2
5	4	Исследование процесса осадки	2
6	5	Исследование процесса ковки	2
7	6	Листовая штамповка	2
8	7	3D-печать	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	1. Конспект лекция. 2. Основная и дополнительная литература. 3. Материалы практических и лабораторных занятий	6	5,75
Ответы на контрольные вопросы к лекциям	1. Конспект лекций. 2. Основная и дополнительная литература.	6	16
Подготовка отчетов по лабораторным работам	1. Конспект лекций. 2. Основная и дополнительная литература.	6	32

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к лекции 1	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.</p>	зачет
2	6	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к лекции 2	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.</p>	зачет
3	6	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к лекции 3	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по</p>	зачет

						разделу - 10 баллов.	
4	6	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к лекции 4	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.</p>	зачет
5	6	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к лекции 5	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.</p>	зачет
6	6	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к лекции 6	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.</p>	зачет
7	6	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к лекции 7	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; 	зачет

						- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.	
8	6	Текущий контроль	Ответы на контрольные вопросы к лекции 8	1	10	<p>Ответы на вопросы текущего контроля представляются студентами в электронном виде в соответствующих заданиях курса на портале Электронный ЮУрГУ. По каждому разделу 5 вопросов.</p> <p>Критерии оценивания ответа на каждый вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; <p>Результаты по всем вопросам суммируются. Максимальный результат по разделу - 10 баллов.</p>	зачет
9	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе 1	1	10	<p>Отчет по каждому практическому занятию представляются в письменной форме.</p> <p>Критерии оценивания каждого отчета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - В отчете отражены все необходимые разделы, измерения и расчеты выполнены корректно, сделаны выводы, отчет оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 – 10 баллов; - В отчете отражены все необходимые разделы, однако имеются неточности в измерениях или расчетах, сделаны выводы, в оформлении имеются отступления от требований ГОСТ 7.32 – 2001 – 6-9 баллов; - В отчете отсутствуют один или несколько разделов, имеются ошибки в измерениях или расчетах, не сделаны выводы, оформление не соответствует требованиям ГОСТ 7.32 – 2001 – 1-5 баллов; - Задание не выполнено или не представлено – 0 баллов. 	зачет
10	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе 2	1	10	<p>Отчет по каждому практическому занятию представляются в письменной форме.</p> <p>Критерии оценивания каждого отчета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - В отчете отражены все необходимые разделы, измерения и расчеты выполнены корректно, сделаны выводы, отчет оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 – 10 баллов; - В отчете отражены все необходимые разделы, однако имеются неточности в измерениях или расчетах, сделаны выводы, в оформлении имеются отступления от требований ГОСТ 7.32 – 2001 – 6-9 баллов; - В отчете отсутствуют один или несколько 	зачет

						разделов, имеются ошибки в измерениях или расчетах, не сделаны выводы, оформление не соответствует требованиям ГОСТ 7.32 – 2001 – 1-5 баллов; - Задание не выполнено или не представлено – 0 баллов.	
11	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе 3	1	10	Отчет по каждому практическому занятию представляются в письменной форме. Критерии оценивания каждого отчета: - В отчете отражены все необходимые разделы, измерения и расчеты выполнены корректно, сделаны выводы, отчет оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 – 10 баллов; - В отчете отражены все необходимые разделы, однако имеются неточности в измерениях или расчетах, сделаны выводы, в оформлении имеются отступления от требований ГОСТ 7.32 – 2001 – 6-9 баллов; - В отчете отсутствуют один или несколько разделов, имеются ошибки в измерениях или расчетах, не сделаны выводы, оформление не соответствует требованиям ГОСТ 7.32 – 2001 – 1-5 баллов; - Задание не выполнено или не представлено – 0 баллов.	зачет
12	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе 4	1	10	Отчет по каждому практическому занятию представляются в письменной форме. Критерии оценивания каждого отчета: - В отчете отражены все необходимые разделы, измерения и расчеты выполнены корректно, сделаны выводы, отчет оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 – 10 баллов; - В отчете отражены все необходимые разделы, однако имеются неточности в измерениях или расчетах, сделаны выводы, в оформлении имеются отступления от требований ГОСТ 7.32 – 2001 – 6-9 баллов; - В отчете отсутствуют один или несколько разделов, имеются ошибки в измерениях или расчетах, не сделаны выводы, оформление не соответствует требованиям ГОСТ 7.32 – 2001 – 1-5 баллов; - Задание не выполнено или не представлено – 0 баллов.	зачет
13	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе 5	1	10	Отчет по каждому практическому занятию представляются в письменной форме. Критерии оценивания каждого отчета: - В отчете отражены все необходимые разделы, измерения и расчеты выполнены корректно, сделаны выводы, отчет оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 – 10 баллов;	зачет

						<ul style="list-style-type: none"> - В отчете отражены все необходимые разделы, однако имеются неточности в измерениях или расчетах, сделаны выводы, в оформлении имеются отступления от требований ГОСТ 7.32 – 2001 – 6-9 баллов; - В отчете отсутствуют один или несколько разделов, имеются ошибки в измерениях или расчетах, не сделаны выводы, оформление не соответствует требованиям ГОСТ 7.32 – 2001 – 1-5 баллов; - Задание не выполнено или не представлено – 0 баллов. 	
14	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе 6	1	10	<p>Отчет по каждому практическому занятию представляются в письменной форме. Критерии оценивания каждого отчета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - В отчете отражены все необходимые разделы, измерения и расчеты выполнены корректно, сделаны выводы, отчет оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 – 10 баллов; - В отчете отражены все необходимые разделы, однако имеются неточности в измерениях или расчетах, сделаны выводы, в оформлении имеются отступления от требований ГОСТ 7.32 – 2001 – 6-9 баллов; - В отчете отсутствуют один или несколько разделов, имеются ошибки в измерениях или расчетах, не сделаны выводы, оформление не соответствует требованиям ГОСТ 7.32 – 2001 – 1-5 баллов; - Задание не выполнено или не представлено – 0 баллов. 	зачет
15	6	Текущий контроль	Отчет по лабораторной работе 7	1	10	<p>Отчет по каждому практическому занятию представляются в письменной форме. Критерии оценивания каждого отчета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - В отчете отражены все необходимые разделы, измерения и расчеты выполнены корректно, сделаны выводы, отчет оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 – 10 баллов; - В отчете отражены все необходимые разделы, однако имеются неточности в измерениях или расчетах, сделаны выводы, в оформлении имеются отступления от требований ГОСТ 7.32 – 2001 – 6-9 баллов; - В отчете отсутствуют один или несколько разделов, имеются ошибки в измерениях или расчетах, не сделаны выводы, оформление не соответствует требованиям ГОСТ 7.32 – 2001 – 1-5 баллов; - Задание не выполнено или не представлено – 0 баллов. 	зачет
16	6	Текущий	Отчет по	1	10	Отчет по каждому практическому занятию	зачет

	оснастки и оборудования для выполнения технологических операций обработки металлов давлением																				
ОПК-4	Имеет практический опыт: разработки технологических операций, выполняемых обработкой металлов давлением													++	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ковка и штамповка Текст Т. 2 Горячая объемная штамповка / А. П. Атрошенко и др.; под ред. Е. И. Семенова справочник : в 4 т. ред. совет.: Е. И. Семенов (пред.) и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2010. - 719 с. ил.
2. Целиков, А. И. Теория прокатки [Текст] А. И. Целиков, А. И. Гришков. - М.: Metallurgy, 1970. - 358 с. ил.
3. Ковка и штамповка Т. 4 Листовая штамповка Справочник. В 4 т. Ред. совет: Е. И. Семенов и др.; А. Ю. Аверкиев и др. - М.: Машиностроение, 1987. - 544 с.

б) дополнительная литература:

1. Грудев, А. П. Теория прокатки Учебник для вузов по спец. "Обработка металлов давлением" А. П. Грудев. - М.: Metallurgy, 1988. - 239 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Заготовительные производства в машиностроении (кузнечно-штамповочное, литейное и другие производства) науч.-техн. и произв. журн. ФГУП "Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2003-
2. Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением науч.-техн. и произв. журн. ОАО "Тяжмехпресс", ОАО "АвтоВАЗ", Моск. гос. технолог. ун-т "Станкин", ООО "КШП ОМД" журнал. - М.: Машиностроение, 1959-
3. Производство проката произв. и науч.-техн. журн. Междунар. союз прокатчиков журнал. - М., 1999-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Обработка металлов давлением

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Обработка металлов давлением

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
---	----------------	--	----------------------------

1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гончарук, А.В. Краткий словарь терминов в области обработки металлов давлением. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2011. — 130 с. http://e.lanbook.com/book/2054
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Обработка металлов давлением : учебник / Б. А. Романцев, А. В. Гончарук, Н. М. Вавилкин, С. В. Самусев. — Москва : МИСИС, 2008. — 960 с. — Текст : электронный https://e.lanbook.com/book/117037
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коликов, А. П. Теория обработки металлов давлением : учебник / А. П. Коликов, Б. А. Романцев. — Москва : МИСИС, 2015. — 451 с. — ISBN 978-5-87623-887-0. — Текст : электронный https://e.lanbook.com/book/116979
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лазерные аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров, Р. С. Третьяков ; под редакцией А. Г. Григорьянца. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 278 с. — ISBN 978-5-7038-4976-7. — Текст : электронный https://e.lanbook.com/book/172807
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горунов, А. И. Аддитивные технологии и материалы : учебное пособие / А. И. Горунов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-7579-2360-4. — Текст : электронный https://e.lanbook.com/book/144008
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Материалы и аддитивные технологии. Современные материалы для аддитивных технологий : учебное пособие / А. А. Попович, В. Ш. Суфияров, Н. Г. Разумов [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2021. — 204 с. — ISBN 978-5-7422-7090-4. — Текст : электронный https://e.lanbook.com/book/192885

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	109 (Л.к.)	Прокатный стан, волочильный стан, пресс гидравлический
Лекции	454 (1)	ПК, проектор, экран