

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1143413	Технологии и машины кузнечно-штамповочного производства

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Обработка металлов давлением на предприятиях металлургической и машиностроительной отраслей промышленности	<b>Код ОП</b> 1. 22.04.02/33.06
<b>Направление подготовки</b> 1. Металлургия	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 22.04.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Салихьянов Денис Ринатович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	обработки металлов давлением

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технологии и машины кузнечно-штамповочного производства

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Технологии и машины кузнечно-штамповочного производства» включены дисциплины: «Оборудование кузнечно-штамповочного производства», «Технологии кузнечно-штамповочного производства», «Финишная обработка и контроль качества поковок», содержание которых позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты производства поковок, специфику финишной обработки поковок, специфические методы проектирования технологических процессов производства поковок. Модуль изучается на протяжении четырех семестров. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проекта по модулю (4 семестр), в котором студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу действующих технологических режимов производства поковок и разработке новых. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений. В процессе изучения дисциплин модуля выполняются четыре научно-исследовательские работы, в которых студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу действующих технологических процессов и разработке новых.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Проект по модулю Технологии и машины кузнечно-штамповочного производства	1
2	Оборудование кузнечно-штамповочного производства	12
3	Технологии кузнечно-штамповочного производства	24
4	Финишная обработка и контроль качества поковок	5
ИТОГО по модулю:		42

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Оборудование кузнечно-штамповочного производства	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>

		<p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в</p>

		<p>сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-26 - Способен организовать согласованную работу производственных подразделений на всех этапах технологических процессов по обработке металлов давлением</p>	<p>З-1 - Описывать устройство и принцип работы основного и вспомогательного оборудования цехов по обработке металлов давлением.</p> <p>У-1 - Обосновано подбирать основное и вспомогательное оборудование для различных способов обработки металлов давлением с учетом устройства и принципов его работы и исходных данных.</p>
<p>Проект по модулю Технологии и машины кузнечно-штамповочного производства</p>	<p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию</p>
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом</p>	<p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и</p>

	инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	изготовление инженерных продуктов и технических объектов  П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки
	ПК-17 - Способен корректировать, совершенствовать, разрабатывать технологические процессы производства поковок и внедрять новые	З-3 - Воспроизводить основные технологические схемы производства поковок, включая оборудование  У-3 - Обосновывать предлагаемые предложения при корректировке действующих и разработке новых режимов производства поковок  П-2 - Предлагать технологический процесс производства поковок на основе внесения коррективов в действующий или разработке нового процесса  П-3 - Формулировать выводы о возможных путях совершенствования технологического режима на основе анализа показателей технологического процесса производства поковок
	ПК-26 - Способен организовать согласованную работу производственных подразделений на всех этапах технологических процессов по обработке металлов давлением	П-1 - Выполнять задания по подбору основного и вспомогательного оборудования и его компоновку для выполнения операций по производству металлоизделий методами обработки давлением с учетом исходных данных
	ПК-27 - Способность разрабатывать организационные и технические мероприятия по поддержанию согласованной и ритмичной работы производственных подразделений металлургических предприятий	З-2 - Описывать основные характеристики оборудования, влияющие на согласованность работы подразделений цеха по производству металлоизделий методами обработки металлов давлением  У-1 - Выбирать оборудование с определенными техническими характеристиками с целью согласованного режима работы отдельных подразделений цеха

		<p>У-2 - Выбирать компоновку оборудования и технологическую схему производства с учетом принципов организации производства</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по компоновке оборудования и выбору технологической схемы производства с целью обеспечения согласованной работы отдельных подразделений цехов</p>
Технологии кузнечно-штамповочного производства	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования,</p>



		<p>технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>

	<p>производственного цикла и продукта</p>	<p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-16 - Способен определять мероприятия по повышению производительности труда и качества продукции кузнечно-штамповочного производства, на основе анализа технологических</p>	<p>З-1 - Объяснять влияние технологических параметров на производительность процесса производства поковок и их качество</p> <p>У-1 - Выявлять влияние технологических параметров реального процесса производства поковок на качество готовой продукции и на производительность</p> <p>У-2 - Оценивать эффект и риски от предложенных мероприятий по</p>

	<p>процессов производства поковок</p>	<p>корректировке процесса производства поковок на производительность и качество готовой продукции</p> <p>П-1 - Предлагать изменения в технологический процесс производства поковок с целью повышения качества и производительности на основе анализа влияния технологических параметров</p>
	<p>ПК-17 - Способен корректировать, совершенствовать, разрабатывать технологические процессы производства поковок и внедрять новые</p>	<p>З-2 - Перечислить основные тенденции современного развития производства поковок</p> <p>З-3 - Воспроизводить основные технологические схемы производства поковок, включая оборудование</p> <p>З-4 - Объяснять основные показатели и параметры технологического процесса производства поковок и их влияние на качество готовой продукции.</p> <p>З-5 - Сформулировать тенденции совершенствования технологических процессов производства поковок</p> <p>У-2 - Анализировать возможность применения той или иной типовой схемы производства поковок в каждом конкретном случае</p> <p>У-4 - Анализировать показатели технологических процессов и влияние технологических параметров на качество готовой продукции для формулирования рекомендаций по совершенствованию режимов производства поковок</p> <p>П-1 - Предлагать пути совершенствования технологических процессов на основе анализа поведения металла</p>
	<p>ПК-18 - Способен контролировать обеспечение технологических процессов производства поковок на основе знаний нормативно-технической документации</p>	<p>З-2 - Перечислить нормативные документы, используемые при производстве поковок</p> <p>У-1 - Анализировать нормативно-технические требования с целью определения возможности производства данного вида поковок</p> <p>П-1 - Формулировать выводы о возможности производства данного вида</p>

		поковок с учетом особенностей конкретного предприятия
ПК-20 - Способен разрабатывать технологический процесс кузнечно-штамповочного производства, используя принципы рационального природопользования и охраны здоровья, защиты окружающей среды		<p>З-1 - Перечислять основные принципы разработки технологического процесса производства поковок с учетом рационального природопользования и охраны здоровья, защиты окружающей среды</p> <p>З-2 - Перечислять современные направления ресурсосберегающих технологий в процессах производства поковок</p> <p>У-1 - Оценить влияние действующего технологического процесса производства поковок на окружающую среду и здоровье человека</p> <p>У-2 - Определять пути корректировки действующих или вновь разрабатываемых технологических процессов производства поковок с целью снижения негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека</p> <p>П-1 - Составить отчет по воздействию вредных производственных факторов на окружающую среду и здоровье человека для рассматриваемого технологического процесса производства поковок</p>
ПК-26 - Способен организовать согласованную работу производственных подразделений на всех этапах технологических процессов по обработке металлов давлением		<p>З-2 - Описывать типовые технологические схемы и компоновки технологического оборудования</p> <p>У-2 - Выбирать компоновку оборудования с учетом обеспечения согласованного проведения отдельных технологических операций</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой</p>
ПК-27 - Способность разрабатывать организационные и технические мероприятия по поддержанию согласованной и ритмичной работы		<p>З-1 - Описывать принципы организации производства по выпуску металлоизделий методами обработки металлов давлением</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по компоновке оборудования и выбору технологической схемы производства с</p>

	производственных подразделений металлургических предприятий	целью обеспечения согласованной работы отдельных подразделений цехов
Финишная обработка и контроль качества поковок	ПК-16 - Способен определять мероприятия по повышению производительности труда и качества продукции кузнечно-штамповочного производства, на основе анализа технологических процессов производства поковок	<p>З-2 - Перечислить мероприятия направленные на повышение производительности и качества поковок и возможные риски, связанные с внедрением этих мероприятий</p> <p>У-1 - Выявлять влияние технологических параметров реального процесса производства поковок на качество готовой продукции и на производительность</p> <p>У-2 - Оценивать эффект и риски от предложенных мероприятий по корректировке процесса производства поковок на производительность и качество готовой продукции</p> <p>П-1 - Предлагать изменения в технологический процесс производства поковок с целью повышения качества и производительности на основе анализа влияния технологических параметров</p> <p>П-2 - Оформлять отчет с предложениями по внесению изменений в технологический процесс производства поковок с целью повышения качества и производительности</p>
	ПК-18 - Способен контролировать обеспечение технологических процессов производства поковок на основе знаний нормативно-технической документации	<p>З-1 - Сформулировать требования, предъявляемые к готовым поковкам</p> <p>У-2 - Предлагать возможные технологические схемы производства поковок на конкретном предприятии с учетом нормативно-технических требований к готовой продукции</p> <p>П-1 - Формулировать выводы о возможности производства данного вида поковок с учетом особенностей конкретного предприятия</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Оборудование кузнечно-штамповочного**  
**производства**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Салихьянов Денис Ринатович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	обработки металлов давлением

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Классификация кузнечно-штамповочных машин	Классификация кузнечных машин по назначению, кинематическим и динамическим признакам, по роду привода.
P2	Ковочные и штамповочные молоты	Техническое назначение и принцип действия молотов. Паровоздушные молоты и пневматические молоты. Общее устройство, основные узлы и детали. Конструктивные особенности ковочных и штамповочных молотов. Фундамент под молот. Основы энергетического расчета молота. Расчет числа ударов. Расчет на прочность стенки цилиндра. Расчет на прочность штока молота. Бойки и штампы: типы, материал. Винтовые молоты-прессы. Бесшаботные молоты: кинематическая схема и конструктивные особенности. Обслуживание и ремонт молотов.
P3	Гидравлические прессы	Технологическое назначение гидравлических прессов. Принцип действия и кинематическая схема. Основные узлы пресса и их взаимодействие. Разновидности прессов по

		конструктивным признакам и роду привода. Рабочие жидкости и применяемые давления. Основы прочностных расчетов: расчет на прочность колонн (станины), главного цилиндра, главного плунжера.
<b>Р4</b>	Кривошипные и ротационные машины	Технологическое назначение и классификация кривошипных машин. Кинематические схемы и общая характеристика кривошипных машин различных типов: кривошипного горячештамповочного пресса, горизонтально-ковочных и горизонтально-гибочных машин, чеканочных прессов, листоштамповочных прессов двойного действия и др. Назначение и классификация ротационных машин. Принципиальное устройство и общая характеристика ротационных машин различных видов.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Оборудование кузнечно-штамповочного производства

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Бурдуковский, В. Г., Шварц, Д. Л.; Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Кривошипные машины : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106430.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Живов, Л. И., Овчинников, А. Г., Складчиков, Е. Н.; Кузнечно-штамповочное оборудование : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и технология обраб. металлов давлением"; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2006 (19 экз.)

2. , Банкетов, А. Н., Бочаров, Ю. А., Добринский, Н. С., Ланской, Е. Н.; Кузнечно-штамповочное оборудование : Учеб. для вузов по спец. "Машины и технология обраб. металлов давлением"; Машиностроение, Москва; 1982 (45 экз.)



3. Свистунов, В. Е.; Кузнечно-штамповочное оборудование. Кривошипные прессы : учеб. пособие для студентов специальности 150201 "Машины и технология обраб. металлов давлением".; МГИУ, Москва; 2008 (1 экз.)

4. , Фролов, К. В., Бочаров, Ю. А., Матвеев, И. В., Андреев, Л. К., Жесткова, И. Н.; Машиностроение : энциклопедия : в 40 т. Разд. 4. Расчет и конструирование машин. Т. 4-4: Машины и оборудование кузнечно-штамповочного и литейного производства ; Машиностроение, Москва; 2005 (2 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Оборудование кузнечно-штамповочного производства**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологии кузнечно-штамповочного**  
**производства**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Салихьянов Денис Ринатович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	обработки металлов давлением

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Общие сведения о кузнечно-штамповочном производстве	Кузнечно-штамповочное производство (КШП) в России. Доля кованных и штампованных поковок в общем объеме выпуска поковок. Структура выпуска металлообрабатывающего оборудования в России. Использование металла при различных способах обработки металлов давлением. Себестоимость поковок, изготавливаемых различными способамиковки и штамповки. Основные тенденции развития КШП.
P2	Исходные материалы, применяемые при ковке	Классификация сталей и их применение. Свойства сталей, учитываемые при проектировании технологического процесса (ПТП). Виды и размеры заготовок, сортамент заготовок. Требования к качеству заготовок. Типы кузнечных слитков. Дефекты кузнечных слитков, влияющие на качество поковок: физическая, химическая и структурная неоднородность литого металла. Пути повышения качества литого металла.

<p><b>Р3</b></p>	<p>Нагрев металла под ковку</p>	<p>Установление температурного интервалаковки конструкционных сталей и сталей со специальными свойствами. Максимальный и минимальный температурные интервалыковки. Типы печей для нагрева металла под ковку и штамповку на молотах и прессах и их выбор при ПТП. Выбор режима нагрева холодных и горячих слитков, кованных заготовок и заготовок из проката. Факторы, влияющие на продолжительность нагрева. Угар и обезуглероживание металла, пути их снижения при нагреве. Влияние температурного интервалаковки на технико-экономические показатели процесса.</p>
<p><b>Р4</b></p>	<p>Предварительные, основные и вспомогательные ковочные операции</p>	<p>Подкатка цапфы, обкатка слитков и заготовок: назначение и место в технологическом процессе.</p> <p>Осадка: назначение и разновидности; распределение деформаций и расчеты формоизменения металла при осадке; расчет усилия пресса, выбор массы падающих частей молота; технологические рекомендации по выполнению операции осадка.</p> <p>Протяжка: назначение и применение; формы бойков, относительной подачи, степени обжатия (за ход траверсы пресса или бабы молота); расчет формоизменения при ковке плоскими бойками (выбор размеров исходной заготовки); расчет усилия пресса и массы падающих частей молота при протяжке; инструмент, применяемый при протяжке; технологические рекомендации по выполнению протяжки.</p> <p>Прошивка отверстия: назначение и применение; прошивка сплошным и пустотелым прошивнем; инструмент; технологические рекомендации.</p> <p>Раскатка на оправке: назначение и применение; расчет уширения при раскатке при ковке на молотах и на прессах; инструмент; технологические рекомендации.</p> <p>Протяжка на оправке (вытяжка): назначение и</p>

		<p>применение; особенности выполнения; инструмент; технологические рекомендации.</p> <p>Изменение макроструктуры металла, заковка дефектов усадочного происхождения и изменение механических свойств металла в зависимости от величины укова, относительной подачи, формы бойков и заготовки, схемыковки и кантовок.</p> <p>Присекание уступов, рубка концевых отходов, передача металла, закручивание.</p> <p>Ковка с применением подкладных колец и штампов.</p> <p>Ковка дисков узкими бойками. Ковка дисков и коленчатых валов в секционных штампах и др.</p> <p>Экономическое обоснование целесообразности применения специального инструмента.</p>
<b>P5</b>	Ковка специальных поковок	<p>Особенностиковки высоколегированной стали.</p> <p>Температурный интервалковки. Пластичность металла.</p> <p>Технологические рекомендации по ковке малопластичных сталей и сплавов. Термомеханические условияковки.</p>
<b>P6</b>	Проектирование технологического процессаковки	<p>Исходная информация (данные чертежа детали, спецификация заготовок и др. документы о форме и размерах детали, марке стали, партии поковок и т.п.).</p> <p>Классификация поковок по конструктивно-технологическим признакам. Конструирование поковки:</p> <p>упрощение формы детали, комплектование нескольких деталей в одну поковку; назначение технологических напусков и припусков на захват при термической обработке, на термическую обработку, на пробу для испытаний, припуска на механическую обработку (МО); проверка выполнимости поковки по соответствию требованиям ГОСТов, по условиям производства, по технике безопасности и т.д. Расчет массы поковки, технологических напусков (боковой сферы, торцевой сферы, скосов от рубки и т.п.), угара металла, массы заготовки. Выбор технологических переходов и расчет</p>

		<p>размеров заготовки по переходам. Расчет массы падающих частей молота. Расчет нормы расхода металла и относительных коэффициентов использования металла (выход годного, использования металла и весовой точности). Разработка карты технологического процессаковки, карты эскизов поковки и переходовковки.</p>
<b>P7</b>	<p>Основные понятия и разновидности горячей объемной штамповки</p>	<p>Штамповка с облоем (в открытых штампах), штамповка без облоя (в закрытых штампах), штамповка выдавливанием. Особенности способов, преимущества и недостатки, область применения. Заполнение ручья штампа: влияние сил трения, стадии течения металла. Формообразующие операции штамповки: осадка, высадка, плющение, протяжка, обкатка, гибка, прошивка и др. Принципиальная схема операции, её сущность, применение для фасонирования заготовки. Рекомендации по выбору способа штамповки. Термическая обработка поковок (ТО): назначение, способы ТО, выбор способа и режимов ТО. Отделочные операции: очистка от окалины, правка и калибровка поковок. Сущность операций и их назначение.</p>
<b>P8</b>	<p>Исходные материалы, применяемые при штамповке, сортамент заготовок.</p>	<p>Контроль качества исходного металла и его подготовка к штамповке. Разрезка заготовок под штамповку: типы заготовок, способы резки, их преимущества и недостатки. Разрезка заготовок на ножницах, в штампах, на хладноломе, газопламенная резка, резка на механических пилах. Специальные способы резки: на пилах электромеханических, анодномеханических, электроискровых, трения; резка взрывом; плазменная резка. Сущность каждого способа: схема процесса, расчет усилия и других технологических параметров; точность, качество и технико-экономические показатели резки. Особенности нагрева заготовок под штамповку. Конструкции нагревательных устройств. Нагрев в пламенных печах: состояние, преимущества и недостатки, область применения.</p>

		<p>Электрический нагрев: индукционный, в печах сопротивления, контактный, в электролите. Сущность способов, преимущества и недостатки, технико-экономические показатели, область применения.</p> <p>Очистка заготовок от окалины. Выбор способа нагрева и режимов нагрева заготовок под штамповку.</p>
<p><b>Р9</b></p>	<p>Горячая объемная штамповка (ГОШ) поковок на молотах</p>	<p>Общие сведения. Штамповочный агрегат на базе паровоздушного молота со средствами механизации и автоматизации. Область применения. Назначение ГОШ на молотах, технологические особенности штамповки, преимущества и недостатки, технико-экономические показатели, область применения. Классификация поковок. Общие сведения о проектировании технологического процесса ГОШ. Конструирование поковки. Руководящие технические материалы (РТМ) для проектирования поковок). Определение положения плоскости разъема штампов, исключение невыполнимых элементов, назначение припусков на механическую обработку, назначение перемычек в отверстиях (типы перемычек, их применение, расчет размеров и т.п.), назначение штамповочных уклонов (типы уклонов, технологическое назначение, и т.п.), назначение радиусов закруглений (выбор рациональных величин радиусов), проверка выполнимости поковки (выполнимость отверстий, выемок, ребер, уступов, сопряжение радиусов и т.д.), расчет объема и массы поковки. Разработка технологии штамповки. Уточнение способа штамповки (штамповка с облоем, без облоя, выдавливанием). Выбор облойной канавки (принципиальная конструкция канавки, назначение и применение, расчет размеров и т.д.). Расчет объема и массы облоя (заусенца). Классификация ручьев ковочных штампов (понятие фасонирование заготовки перед штамповкой в окончательном ручье; назначение ручьев; заготовительные ручки: площадка для</p>



		<p>осаживания, протяжной, подкатной открытой и закрытой, пережимной, площадка для расплющивания, формовочный, высадочный, специальный протяжной, гибочный; штамповочные ручьи: чистовой и предварительно-заготовительный; деформация металла в ручье). Выбор переходов штамповки для поковок различных групп Применение отрубного ручья (назначение ручья, определение числа поковок в заготовке, применение клещевины). Определение вида и размеров исходной заготовки для поковок, штампуемых поперек оси и вдоль оси. Расчет размеров заготовки по переходам. Выбор массы падающих частей штамповочного молота. Конструирование штампов и оснастки: общие положения проектирования штампов и оснастки (исходные данные для проектирования, типы штампов и оснастки, руководящие технические материалы), понятие стойкость штампов.</p> <p>Проектирование ковочного штампа (принципиальная конструкция, чертеж горячей поковки, конструирование чистового ручья, конструирование заготовительных ручьев, расчет центра давления штампа и определение необходимости замков для уравнивания сдвигающих усилий и моментов, расчет минимальных габаритных размеров штампа, выбор заготовки для изготовления штампа, общие вопросы изготовления штампа в инструментальном цехе, стойкость штампов и их восстановление).</p> <p>Проектирование штампа для обрезки облоя (принципиальная конструкция, конструирование пуансона, матрицы, прошивня и съемника).</p>
<p><b>P10</b></p>	<p>Технология холодной листовой штамповки. Основные положения.</p>	<p>Общие сведения о технологии холодной листовой штамповки: преимущества и недостатки, область применения, состояние и направления развития.</p> <p>Операции технологического процесса штамповки.</p> <p>Классификация штамповочных операций по характеру</p>

		деформации (с разделением, без разделения, комбинированные) и по виду деформации (по назначению).
<b>P11</b>	Технология разделительных операций	<p>Разделительные операции, их назначение и применение.</p> <p>Резка листового материала на ножницах с параллельными ножами, с одним наклонным ножом, на дисковых и вибрационных ножницах.</p> <p>Преимущества, недостатки и применение на практике.</p> <p>Качество нарезанных заготовок, виды брака и способы его устранения. Принципиальная схема разрезки, зоны среза, величина зазора. Расчет работы и силы резания при резке на ножницах с параллельными ножами, с одним наклонным ножом, на дисковых ножницах.</p> <p>Разрезка листового материала в штампах: общие сведения при резке, расчет силы резки и способы ее уменьшения. Принципиальная конструкция разделительного штампа. Точность деталей получаемых вырубкой-пробивкой. Чистовая вырубка-пробивка, зачистные операции.</p> <p>Проектирование технологического процесса штамповки.</p> <p>Технико-экономические показатели техпроцесов.</p> <p>Безматричные способы вырубки-пробивки. Общие вопросы конструирования штампов.</p> <p>Раскрой листа. Понятие раскроя листовой заготовки.</p> <p>Виды раскроя, их преимущества и недостатки с позиций расхода металла. Расчет коэффициента использования и нормы расхода металла.</p>
<b>P12</b>	Технология гибочных операций	<p>Гибочные операции, их назначение и применение.</p> <p>Схема гибки, анализ напряженно-деформированного состояния металла при гибке. Технологические особенности гибки и их характеристика: изменение формы поперечного сечения, утонение, пружинение.</p> <p>Технологические расчеты при гибке: расчет минимально допустимого радиуса гибки, пружинения и утонения; расчет размеров заготовки; усилие гибки и выбор</p>

		пресса. Принципиальная конструкция гибочного штампа. Точность деталей, получаемых гибкой. Проектирование технологического процесса штамповки.
<b>Р13</b>	Технология операций вытяжки	Операции вытяжки, их назначение и применение. Схема вытяжки, понятия степень вытяжки и коэффициент вытяжки. Напряженно-деформированное состояние (НДС) металла при вытяжке, распределение напряжений при вытяжке в первом и последующих переходах без утонения стенки, расчет усилия вытяжки. Вытяжка с утонением стенки (общие сведения, НДС, расчет усилия). Технологические расчеты при вытяжке: расчет размеров заготовки при вытяжке деталей тел вращения, квадратных и прямоугольных коробок; выбор коэффициента вытяжки и расчет размеров заготовки по переходам вытяжки; определение необходимости прижима, расчет усилия вытяжки и выбор прессы. Принципиальная конструкция вытяжного штампа и особенности расчета рабочих размеров пуансона и матрицы. Проектирование технологического процесса. Техничко-экономические показатели.
<b>Р14</b>	Технология формовочных операций	Операции: отбортовка, обжимка, растяжка, рельефная формовка, закатка борта, правка плоская. Назначение операций и применение. Технологические особенности деформации металла. Особенности проектирования технологического процесса: выбор операций, расчет размеров заготовки, расчет усилия и выбор прессы.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технологии кузнечно-штамповочного производства**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Сидельников, С. Б.; Теория процессовковки и штамповки : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/84159.html> (Электронное издание)
2. Константинов, И. Л.; Технологияковки : учебник.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/100133.html> (Электронное издание)
3. Володин, И. М.; Теория и практика проектирования ресурсосберегающих процессов горячей объемной штамповки : учебное пособие.; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/55659.html> (Электронное издание)
4. ; Технология листовой штамповки : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/84168.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. , Аверкиев, А. Ю., Семенов, Е. И., Бережковский, Д. И., Богданов, Э. Ф.; Ковка и штамповка : справочник : в 4 т. Т. 1. Материалы и нагрев, оборудование, ковка ; Машиностроение, Москва; 2010 (15 экз.)
2. , Агрожченко, А. П., Семенов, Е. И., Гарибов, Г. С., Белокуров, О. А.; Ковка и штамповка : справочник : в 4 т. Т. 2. Горячая объемная штамповка ; Машиностроение, Москва; 2010 (15 экз.)
3. , Белков, Е. Г., Дмитриев, А. М., Семенов, Е. И., Бунатян, Г. В., Воронцов, А. Л.; Ковка и штамповка : справочник : в 4 т. Т. 3. Холодная объемная штамповка. Штамповка металлических порошков ; Машиностроение, Москва; 2010 (15 экз.)
4. , Аверкиев, А. Ю., Яковлев, С. С., Семенов, Е. И., Аверкиев, Ю. А., Антонов, Е. А.; Ковка и штамповка : справочник : в 4 т. Т. 4. Листовая штамповка ; Машиностроение, Москва; 2010 (15 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- <http://www.elibrary.ru> - Российская электронная научная библиотека
- <http://www.sciencedirect.com> - Поисковая система публикаций научных изданий
- <http://www.springerlink.com> – Поисковая система издательства научно-технической литературы Springer
- <http://www.dissercat.com> – Поисковая система диссертационных работ

- <http://www.wirenet.org> – Справочный файл международной организации производителей проволоки
- <http://titan-association.com> – справочный сайт российской ассоциации производителей продукции из титановых сплавов

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Технологии кузнечно-штамповочного производства

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Финишная обработка и контроль качества**  
**поковок**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Салихьянов Денис Ринатович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	обработки металлов давлением

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Дефекты поковок	Виды дефектов, причины их образования, меры по предотвращению: флокены, волосовины, расслоения, дефекты, вызываемые неоднородностью микроструктуры
P2	Технический контроль качества стальных поковок	Контроль по макроструктуре, по излому, на неметаллические включения, механических свойств
P3	Тепловые условия процесса ковки	Нагрев стали для ковки. Определение температуры начала и конца ковки.
P4	Термическая обработка стальных поковок	Общие сведения о термообработке. Отжиг. Нормализация. Высокий отпуск. Изотермический отжиг. Гомогенизация. Рекристаллизационный отжиг. Окончательная термическая обработка.

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2



Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Финишная обработка и контроль качества поковок**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Сидельников, , С. Б.; Теория процессовковки и штамповки : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/84159.html> (Электронное издание)
2. Константинов, , И. Л.; Технологияковки : учебник.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/100133.html> (Электронное издание)
3. ; Технология листовой штамповки : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/84168.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. , Аверкиев, А. Ю., Семенов, Е. И., Бережковский, Д. И., Богданов, Э. Ф.; Ковка и штамповка : справочник : в 4 т. Т. 1. Материалы и нагрев, оборудование, ковка ; Машиностроение, Москва; 2010 (15 экз.)
2. , Агросенко, А. П., Семенов, Е. И., Гарибов, Г. С., Белокуров, О. А.; Ковка и штамповка : справочник : в 4 т. Т. 2. Горячая объемная штамповка ; Машиностроение, Москва; 2010 (15 экз.)
3. , Белков, Е. Г., Дмитриев, А. М., Семенов, Е. И., Бунатян, Г. В., Воронцов, А. Л.; Ковка и штамповка : справочник : в 4 т. Т. 3. Холодная объемная штамповка. Штамповка металлических порошков ; Машиностроение, Москва; 2010 (15 экз.)
4. , Аверкиев, А. Ю., Яковлев, С. С., Семенов, Е. И., Аверкиев, Ю. А., Антонов, Е. А.; Ковка и штамповка : справочник : в 4 т. Т. 4. Листовая штамповка ; Машиностроение, Москва; 2010 (15 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- <http://www.elibrary.ru> - Российская электронная научная библиотека

- <http://www.sciencedirect.com> - Поисковая система публикаций научных изданий
- <http://www.springerlink.com> – Поисковая система издательства научно-технической литературы Springer
- <http://www.dissercat.com> – Поисковая система диссертационных работ
- <http://www.wirenet.org> – Справочный файл международной организации производителей проволоки
- <http://titan-association.com> – справочный сайт российской ассоциации производителей продукции из титановых сплавов

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Финишная обработка и контроль качества поковок

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES