

Преподаватель (преподаватели):

Сасов А.М., доцент, к.т.н., кафедра «Автоматизации технологических процессов и производств»



Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры Автоматизация технологических процессов и производств

(название кафедры)

Протокол заседания № 6 от «25» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой  Маков П.В.

(Фамилия И.О., подпись)

Эксперт _____

(Ф.И.О., место работы, должность)

Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).....	4
5. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	5
7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)	8
8. Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения.....	8
9. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....	9
10. Ресурсное обеспечение.....	13
11 Язык преподавания	15

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Физические основы обработки металлов давлением» является формирование у студентов знаний современной теоретической базы, а так же основных направлений развития процессов обработки металлов давлением. Подготовка будущего бакалавра к участию на всех этапах исследования, разработки, и реализации технологических процессов на автоматизированном технологическом оборудовании.

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретические и практические компоненты деятельности подготавливаемого бакалавра.

2. Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- нормативная документация;
- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Физические основы обработки металлов давлением» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин ОПОП ВО Б1.В.ОД.7. Изучается в III семестре II курса.

К началу изучения дисциплины «Физические основы обработки металлов давлением» должны быть освоены следующие компетенции: ОК-2; ПК-20; ПК22.

Данная дисциплина базируется на знаниях и компетенциях общеобразовательных программ, а также дисциплин «Материаловедение» и «Физические основы литья и сварки».

После освоения дисциплины «Физические основы обработки металлов давлением» студент будет подготовлен к изучению дисциплин «Технологические процессы автоматизированных производств», «Технологические процессы и производства», «Проектирование автоматизированных систем». Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к подготовке и защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения) (последний – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-22:- способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способность проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения, I уровень (пороговый)	<i>Знать:</i> - области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки <i>Знать</i> *: - методы разработки технической документации; нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию <i>Уметь:</i> - выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответ-

	<p>ствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции</p> <p><i>Уметь</i> ^{*)}: - оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ</p> <p><i>Владеть</i>:- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования</p> <p><i>Владеть</i> ^{*)}: - проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ</p>
--	---

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов:
 -«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» № 32 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 марта 2014 г. № 121н)
 - «Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов» № 392 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1158н)
 -«Специалист по компьютерному программированию станков с числовым программным управлением» № 401 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1166н)
 - «Специалист по технологиям материалобработывающего производства» № 164 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2014 г. № 615н)

5. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часов, из которых:

51 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

34 часа – лекционные занятия;

17 часов – лабораторные занятия;

27 часов – мероприятия промежуточной аттестации (экзамен)²;

30 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

²В скобках необходимо сделать уточнение, если мероприятия текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации (например, зачет, дифференцированный зачет) проводятся в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ³							Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них				
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	⋮	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Земестр													
Физические основы пластической деформации металлов и сплавов		2			2					4		30	30
Общая характеристика технологических процессов обработки металлов и сплавов давлением		2								2			
Физические основы пластической деформации металлов и сплавов в горячем состоянии		2			2					4			
Физико-химические особенности применения технологической смазки для обработки металлов давлением		2								2			
Технологическое оборудование для обработки металлов и сплавов давлением		2			2					4			
Физические основы и технологические процессы прокатного производства		2								2			
Ковка и штамповка, влияние технологических режимов на структуру и свойства металлов		2			2					4			
Физико-технологические принципы горячей объемной штамповки в открытых и закрытых штампах		2								2			
Физико-технологические принципы прессования профилей из металлов.		2			2					4			
Технологические процессы получения периодических профилей методами обработки металлов давлением		2								2			
Технологический процесс изготовления бесшовных горячекатаных и сварных труб		2			2					4			

³ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Технологические процессы производства зубчатых колес методом прокатки		2								2			
Физические основы технологических процессов листовой штамповки		2			2					4			
Технологические процессы волочения полуфабрикатов из стали, цветных металлов и сплавов		2								2			
Основы физико-технологических процессов гибки листовых и профилированных заготовок		2			2					4			
Физические основы технологии получения композиционных материалов из сплавов цветных и черных металлов		2								2			
Получение металлических порошков. Изготовление деталей методами порошковой металлургии		2			1					3			
Промежуточная аттестация экзамен (указывается форма проведения)**	27												
Итого	27	34			17					51		30	30

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания для самостоятельных и лабораторных работ обучающихся

<i>Содержание самостоятельной работы</i>		<i>Трудоемкость</i>
ПР-4	Реферат	30

Примерный перечень тем реферата

1. Пластическая деформация сталей и сплавов на основе железа.
2. Упругая деформация сплавов на основе меди и ее зависимость от химического состава.
3. Изменение структуры металлов при холодной и горячей деформации.
4. Рекристаллизация деформируемых металлов и сплавов.
5. Анизотропия металлов в изделиях полученных обработкой заготовок давлением.
6. Влияние условий деформирования на процесс обработки металлов давлением.
7. Влияние пережога и перегрева на микроструктуру и свойства сплавов.
8. Физические процессы, протекающие в заготовке при ротационном обжатии валками.
9. Способы изготовления машиностроительных профилей.
10. Физические процессы формирования сортовых профилей.
11. Технология получения металлических бесшовных труб.
12. Физический процесс и технология получения шариков для подшипников качения.
13. Технология волочения машиностроительных профилей.
14. Технологический процесс получения гнутых профилей.
15. Физика процесса формирования поковок машиностроительных деталей.
16. Технология горячей объемной штамповки в открытых штампах.
17. Технология горячей объемной штамповки в закрытых штампах.
18. Технологический процесс получения заготовок деталей методом жидкой штамповки.
19. Физические процессы штамповки деталей из порошковых сталей.
20. Физические процессы изготовления деталей из листового металла.
21. Технологические процессы листовой штамповки.

Обозначение	№ Раздела	Наименование лабораторной работы
ЛР1		Технология вытяжки изделия из листовой заготовки без утонения стенки
ЛР3		Разделительные операции листовой штамповки
ЛР3		Технология штамповки изделий из металлических порошков
ЛР4		Технология получения профилей методом давления

8. Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы (занятий) и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины (модуля). Примерный перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- допуск к лабораторным работам;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;

- выполнение домашних работ;
- участие в студенческой научной конференции

9. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ПК-22: способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способность проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

- Описание шкал оценивания

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

Оценочные показатели балльно-рейтинговой системы.

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
В том числе: 61-70	Возможность автоматического получения оценки «удов»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50	Неудовлетворительно (не допуск к экзамену)

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в семестре является экзамен. В течение семестра студент может получить баллы за выполнение следующих видов работ, таблица 2.

.Количественная оценка деятельности студента.

Вид работы	Наибольшая сумма баллов
Прессование деталей в закрытом штампе - ЛР1	3
Технология холодной листовой штамповки – ЛР2	3
Разделительные операции листовой штамповки– ЛР3	3
Прессование композиционных материалов - ЛР4	4
Самостоятельная работа – реферат (ЛР-4)	40
Аудиторные занятия (посещение)	17
Итого:	70

В зависимости от качества ответа на экзамене студент может дополнительно получить 30 баллов. Текущий контроль выполнения самостоятельных работ осуществляется в соответствии с ниже приведенным графиком.

.График выполнения самостоятельных работ.

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ЛР1				ВЗ		ЗЗ											
ЛР2							ВЗ		ЗЗ								
ЛР3										ВЗ		ЗЗ					
ЛР4													ВЗ		ЗЗ		
ПР-4					ВЗ												ЗЗ

ВЗ – выдача задания; ЗЗ – защита задания.

- Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *)	Уровень освоения компетенции**)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания (критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
<i>Код31(ПК-22)</i> Знать: области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки	I (пороговый)	Отсутствует	Не знает или знает слабо, фрагментарно области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки	Удовлетворительно знает области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки	Хорошо знает области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки	Демонстрирует свободное и уверенное знание областей применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состава, структуры, свойств, способов обработки	Устное собеседование
<i>Код32 (ПК-22*)</i> Знать: методы разработки технической документации; нормативная база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на тех-	I (пороговый)	Отсутствует	Не знает или знает слабо, фрагментарно методы разработки технической документации; норматив-	Удовлетворительно знает методы разработки технической документации; нормативная база для составления	Хорошо знает методы разработки технической документации; нормативная база для составления информации	Демонстрирует свободное и уверенное знание методов разработки технической документации; норматив-	Устное собеседование

ническую документацию			ная база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию	информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию	онных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию	ной базы для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию	
<i>КодУ1 (ПК-22)</i> Уметь: выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции	I (пороговый)	Отсутствие	Демонстрирует частичное умение выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>
<i>КодУ2 (ПК-22*)</i> Уметь: оформлять элементы технической документации на основе внедрения ре-	I (пороговый)	Отсутствие	Демонстрирует частичное умение оформлять элементы технической	Демонстрирует частичное умение оформлять элементы технической	Демонстрирует достаточно устойчивое умение оформлять элементы	Демонстрирует устойчивое умение оформлять элементы технической	<i>Выполнение практического задания</i>

результатов научно-исследовательских работ			документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Допускает множественные грубые ошибки.	документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Допускает грубые ошибки.	технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Допускает отдельные негрубые ошибки.	документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Не допускает ошибок.	<i>ния</i>
<i>КодВ1 (ПК-22)</i> Владеть: навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования	I (пороговый)	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>
<i>КодВ2 (ПК-22*)</i> Владеть: проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	I (пороговый)	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Допускает множественные грубые	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Допускает достаточно	Демонстрирует хороший уровень владения проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Допускает отдельные негрубые	Демонстрирует высокий уровень владения проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>

			ошибки.	серьезные ошибки.	ошибки.		
--	--	--	---------	----------------------	---------	--	--

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Список вопросов к экзамену

1. Кристаллическое строение металлов, типы кристаллических решеток.
2. Физико-механические основы обработки металлов давлением
3. Механические свойства металла с мелкокристаллической структурой.
4. Механические свойства металла с крупнокристаллической структурой.
5. Физическая сущность процесса рекристаллизации металла
6. Технологическое оборудование для обработки металлов давлением.
7. Понятие пластической и упругой деформации, закон Гука.
8. Пластическая деформация монокристалла, скольжение и двойникование.
9. Особенности пластической деформации поликристаллов.
10. Внутрикристаллитная и межкристаллитная деформации.
11. Технология машиностроительных профилей, сортамент профилей.
12. Периодические профили, прокатка шаров в стане поперечно-винтовой прокатки.
13. Горячая объемная штамповка в открытых и закрытых штампах.
14. Технологический процесс жидкой штамповки, конструкция штампов.
15. Холодная объемная штамповка в открытых штампах, достоинства метода
16. Физические процессы листовой штамповки.
17. Технология листовой штамповки - заготовительные операции.
18. Технология листовой штамповки - вырубка и пробивка.
19. Технология листовой штамповки - вытяжка с утонением стенки, инструменты.
20. Технология листовой штамповки - вытяжка без утонения стенки, оборудование
21. Пластичность и деформация металлов при обработке давлением.
22. Основные показатели напряженного состояния и их влияние на пластичность металла.
23. Влияние на пластичность: температуры обработки и скорости деформации.
24. Влияние на коэффициент трения состояния поверхности деформирующего инструмента.
25. Технология штамповки деталей из металлических порошков.
26. Технологические смазки при ОМД, их назначения и классификация.
27. Способы нанесения смазки на контактную поверхность заготовки.
28. Анизотропия свойств получаемых изделий, текстура деформации.
29. Параметры, на которые оказывает влияние сопротивление деформации.
30. Причины возникновения неравномерности деформации заготовки.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

10. Ресурсное обеспечение

- **Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

Основная учебная литература

1. Константинов И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [Электронный ресурс]: учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. - 2-е изд. стереотип. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 487 с. - (Высшее образование:

- Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011541-2 // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/catalog/product/914488> (дата обращения: 07.04.2020) Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Глухов, В.Л. Тимофеев, В.Б. Фёдоров, А.А. Светлов ; под общ. ред. проф. В.Л. Тимофеева. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=702796> (дата обращения: 03.04.2020) Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
 3. Технология конструкционных материалов: Учеб. для вузов/ А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин.и др./ Под ред. А.М. Дальского. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2002. - 512 с.: ил.

Дополнительная учебная литература

1. Вереина Л.И. Металлообработка : Справочник / Л.И. Вереина, М.М. Краснов, Е.И. Фрадкин; Под общ.ред. канд.техн.наук Л.И.Вереиной. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 320с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101874-3
Вереина, Л. И. Металлообработка: справочник : учебное пособие / Л.И. Вереина, М.М. Краснов, Е.И. Фрадкин ; под общ. ред. Л.И. Вереиной. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004952-6. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082927> (дата обращения: 05.04.2020) Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
 2. Загиров, Н. Н. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Н. Н. Загиров, И. Л. Константинов, Е. В. Иванов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 311 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011628-0 // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/catalog/product/949740> (дата обращения: 05.04.2020) Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- **Периодические издания**
 1. Обработка металлов (Технология, оборудование, инструменты): рецензируемый научно-теоретический и производственный журнал. / Учредители: Новосибирский государственный технический университет; ОАО НПП и ЭИ «Оргстанкинпром»; ООО НПКФ «Машсервисприбор»; гл. ред.: Батаев А.А. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет. – журнал выходит 2 раза в полугод. - Основан в 1999. - ISSN: 1994-6309
 2. Компоненты и технологии / Учредитель: ООО «Издательство Файнстрит»; гл. ред. П. Правосудов. – СПб.: ООО «Издательство Файнстрит». – Журнал издаётся с 1999 года. - Содержание выпусков на сайте журнала: <http://www.kit-e.ru/>; Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте НЭБ «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9938>
 3. СТА: Современные технологии автоматизации: производственно-практический журнал / Учредитель: ООО «СТА-пресс»; гл. ред. С. Сорокин. – М.: Издательство «СТА-пресс». – Журнал издаётся с 1996 года. – Полные тексты статей на сайте журнала: <http://www.cta.ru/>
 - **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**
Электронно-библиотечные системы и базы данных
 1. ЭБС «Znanium.com»: <http://znanium.com/>
 2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
 3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
 4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
 5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
 6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>

7. Базы данных российских журналов компании «EastView»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. GoogleScholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
2. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
3. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>, раздел Материаловедение. Технология конструкционных материалов: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.1

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы**

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и плакатов по рассматриваемым темам.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

- **Описание материально-технической базы**

Лаборатория технологий машиностроения: штамп 1Ш 6Э3975; вырубной штамп; штамп для изготовления вытяжкой детали типа «лодочка»; вискозиметр ВЗ-246; пресс винтовой; рычажный пресс; пресс-форма; пресс настольный гидравлический Trommelberg, 10т с манометром SD100802, микроскоп бинокулярный МБИ.

11 Язык преподавания

Русский