



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОМД

Направление подготовки
22.03.02 Металлургия

Профиль программы
Обработка металлов и сплавов давлением (метизное производство)

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт/ факультет (/
Кафедра
Курс
Семестр

Металлургии, машиностроения и материаловедения
Технологий обработки материалов
3, 4
6, 7

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденного приказом МОН-РФ от 04.12.2015 № 1427.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии обработки материалов 17 сентября 2018 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / А.Б. Моллер/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалов обработки 2 октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена:

доцент, к.т.н., доцент

 / И.Г. Шубин/

Рецензент:

доцент, к.т.н., доцент

 / А.В. Анцупов/

Лист регистрации изменения и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	п. 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	03.09.2019 Протокол №1	
2	п. 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	08.09.2020 Протокол №1	

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Технологические процессы ОМД» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Технологические процессы ОМД» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих дисциплин базовой и вариативной частей блока 1 образовательной программы:

- основы металлургического производства - (классификация сталей и сплавов, металлургия стали).
- производство сортового проката;
- теория ОМД;
- материаловедение (влияние структурных характеристик на свойства материалов);
- электротехника и электроника (элементы электропривода);
- метрология, стандартизация и сертификация (методы и средства измерений физических величин).

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при дальнейшем изучении дисциплин базовой и вариативной частей блока 1 образовательной программы:

- новые технологические решения в процессах ОМД;
- системы управления технологическими процессами;
- технология производства металлоизделий;
- технология глубокой переработки металлов.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технологические процессы ОМД» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке	
Знать	<ul style="list-style-type: none">- способы осуществления технологических процессов в метизном производстве- методы корректирования технологических процессов в метизном производстве- технологические процессы в металлургии и материалобработке в метизном производстве
Уметь	<ul style="list-style-type: none">- применять способы осуществления технологических процессов в метизном производстве- осуществлять методы корректирования технологических процессов в метизном производстве

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологические процессы в металлургии и материалообработке в метизном производстве
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками применения способов осуществления технологических процессов в метизном производстве - навыками корректирования технологических процессов в метизном производстве - навыками проведения технологических процессов в металлургии и материалообработке в метизном производстве
<p>ОК-1 - способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основы философских знаний для осуществления технологических процессов в метизном производстве. - главные этапы исторического развития технологических процессов метизного производства. - закономерности технологических процессов метизного производства.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основы философских знаний для осуществления технологических процессов в метизном производстве. - анализировать главные этапы исторического развития технологических процессов метизного производства. - выявлять закономерности технологических процессов метизного производства.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - основами философских знаний для осуществления технологических процессов в метизном производстве. - результатами главных этапов исторического развития технологических процессов метизного производства. - навыками применения закономерностей технологических процессов метизного производства.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 141,2 акад. часов:
 - аудиторная – 135 акад. часов;
 - внеаудиторная – 6,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 75,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Сортамент металлоизделий. Технические требования к металлоизделиям (метизам) в соответствии с ГОСТ(ами).	6	8	-	4/1И	12	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ОК-1 – зув ПК-1 – зув
2. Технология производства стержневых крепежных изделий методами горячей и холодной штамповки.	6	8	-	4/2И	14	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ОК-1 – зув ПК-1 – зув
3. Технологические процессы производства гаек методами горячей и холодной объемной штамповки.	6	8	-	4/2И	14	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ОК-1 – зув ПК-1 – зув
4. Технологические процессы производства изделий с шурупной резьбой, в том числе, самонарезающих винтов.	6	10	-	5/1И	15,2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Устный опрос – беседа по литературным источникам	ОК-1 – зув ПК-1 – зув
Итого за семестр	6	34	-	17/6И	55,2		Зачет	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Технология производства гвоздей, в том числе специальных (шиферных, тrefовых, навинтованных и т.д.)	7	10	-	10/5И	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Устный опрос – беседа по литературным источникам	<i>ОК-1 – зув</i> <i>ПК-1 – зув</i>
2. Технологические процессы изготовления плоских и пружинных шайб	7	10	-	10/4И	4,9	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Устный опрос – беседа по литературным источникам	<i>ОК-1 – зув</i> <i>ПК-1 – зув</i>
3. Технологические процессы производства электродов и порошковой проволоки	7	10	-	10/4И	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Устный опрос – беседа по литературным источникам	<i>ОК-1 – зув</i> <i>ПК-1 – зув</i>
4. Технологические процессы производства сеток различного назначения: тканых, плетеных, щелевых, сварных, рифленых и т.д.	7	12	-	12/5И	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Устный опрос – беседа по литературным источникам	<i>ОК-1 – зув</i> <i>ПК-1 – зув</i>
Итого за семестр	7	42	-	42/18И	19,9		Экзамен	
Итого по дисциплине		76	-	59/24И	75,1		Зачет , Экзамен	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Технологические процессы ОМД» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение лабораторных работ по методическим указаниям, подготовка к практическим занятиям и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении практических работ;
- проблемное обучение при поиске информационных источников, подготовка, расчет, написание и оформление курсовой работы по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе подготовки к практическим работам и выполнении домашних заданий.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения студентов, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя;
- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы;
- контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;
- индивидуальное обучение – выстраивание студентами собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений студентов;
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи;
- опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Технологические процессы ОМД» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к устным опросам – беседам по литературным источникам и индивидуальным заданиям по различным расчётам на практических занятиях.

Примерный перечень вопросов для устных опросов – бесед по темам

- *Сортамент металлоизделий. Технические требования к металлоизделиям (метизам) в соответствии с ГОСТ(ами);*
- *Технология производства стержневых крепежных изделий методами горячей и холодной штамповки.;*
- *Технологические процессы производства гаек методами горячей и холодной объемной штамповки.;*
- *Технологические процессы производства изделий с шурупной резьбой, в том числе, самонарезающих винтов;*
Технология производства гвоздей, в том числе специальных (шиферных, тrefовых, навинтованных и т.д.)
- *Технологические процессы изготовления плоских и пружинных шайб;*

- Технологические процессы производства электродов и порошковой проволоки;
- Технологические процессы производства сеток различного назначения: тканых, плетеных, щелевых, сварных, рифленых и т.д.

1. Роль технологии в современных экономических условиях. Основные признаки и показатели современной технологии изготовления металлоизделий.

2. Исходный металл и его подготовка для производства крепежных изделий.
3. Технология изготовления винтов.
4. Технология изготовления шурупов.
5. Технология изготовления шпилек.
6. Горячая навивка пружин. Технология изготовления.
7. Технология производства сеток из рифленой проволоки.
8. Холодная навивка пружин. Технология изготовления.
9. Технология производства электродной проволоки;
10. Технология производства электродов
11. Технология производства порошковой проволоки.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - способы осуществления технологических процессов в метизном производстве - методы корректирования технологических процессов в метизном производстве - технологические процессы в металлургии и материалообработке в метизном производстве 	<p>Перечень теоретических вопросов для устных опросов – бесед по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология изготовления винтов. 2. Технология изготовления шурупов. 3. Технология изготовления шпилек. 4. Технология изготовления горячей навивки пружин. 5. Технология производства сеток из рифленой проволоки. 6. Технология изготовления холодной навивки пружин. 7. Технология производства электродной проволоки; 8. Технология производства электродов 9. Технология производства порошковой проволоки.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять способы осуществления технологических процессов в метизном производстве - осуществлять методы корректирования технологических процессов в метизном производстве - осуществлять технологические процессы в металлургии и материалообработке в метизном производстве 	<p>Примерные практические индивидуальные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать геометрические размеры болта: «М24х2-6gx100.68» (6g- поле допуска резьбы; 100.68 – длина стержня 100, класс прочности 6.8); 2. Рассчитать геометрические размеры гайки «М24х2-6Н.9» (6Н- поле допуска резьбы; 9 - класс прочности 9.0).
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками применения способов осуществления технологических процессов в метизном производстве 	<p>Примерный перечень тем для устных опросов-бесед:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обоснование выбора технологических операций при производстве болтов в горячем состоянии;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> - навыками корректирования технологических процессов в метизном производстве - навыками проведения технологических процессов в металлургии и материалообработке в метизном производстве 	<ul style="list-style-type: none"> - Обоснование выбора технологических операций при производстве гаек в горячем состоянии; - Обоснование выбора технологических операций при производстве шурупов - Обоснование выбора технологических операций при производстве щелевых сеток;; - Обоснование выбора технологических операций при производстве тарельчатых пружин; - Обоснование выбора технологических операций при производстве гвоздей;
<p>ОК-1 - способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основы философских знаний для осуществления технологических процессов в метизном производстве. - главные этапы исторического развития технологических процессов метизного производства. - закономерности технологических процессов метизного производства. 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исходный металл и его подготовка для производства крепежных изделий. 2. Технологические процессы изготовления болтов холодной высадкой из заготовки диаметром, равным среднему диаметру резьбы. 3. Технологические процессы изготовления болтов холодной высадкой с однократным редуцированием стержня. 4. Технологические процессы изготовления болтов холодной высадкой с двукратным редуцированием стержня. 5. Технологические процессы изготовления болтов холодной высадкой с выдавливанием и редуцированием стержня. 6. Технологические процессы изготовления болтов безоблойной холодной высадкой. 7. Технология изготовления стержневых крепежных изделий. Горячая высадка болтов 8. Технология изготовления винтов. 9. Технология изготовления шурупов. 10. Технология изготовления шпилек. 11. Технология изготовления гаек холодной высадкой. 12. Технология изготовления гаек горячей высадкой. 13. Технология изготовления резьбы на болтах и гайках. 14. Технология производства дюбелей. 15. Формообразование концов дюбелей и их термическая обработка.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		16. Классификация пружин. 17. Требования к исходному металлу для производства дюбелей. 18. Горячая навивка пружин. Технология изготовления. 19. Марки пружинных сталей и требования к ним. 20. Навивка на пружинонавивальных автоматах и токарно-винторезных станках. 21. Технология и автоматы для изготовления пружинных шайб. 22. Холодная навивка пружин. Технология изготовления. 23. Сортамент и назначение сеток. 24. Исходный материал сеток. 25. Технология производства тканых сеток. 26. Бесчелночное ткачество проволочных сеток. 27. Дефекты тканых сеток. 28. Производство сеток из рифленой проволоки. 29. Производство сварных сеток. 30. Производство плетеных сеток. 31. Производство пористых сетчатых материалов (ПСМ). 32. Производство щелевых сеток.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основы философских знаний для осуществления технологических процессов в метизном производстве. - анализировать главные этапы исторического развития технологических процессов метизного производства. - выявлять закономерности технологических процессов метизного производства. 	Примерные практические задания для экзамена: <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать объем заготовки для высадки головки болта М16 по его заданным размерам. 2. Рассчитать объем заготовки для высадки гайки М10. 3. Представить количество операций при производстве болта с двойным редуцированием стержня. 4. Рассчитать длину заготовки для навивки цилиндрической пружины диаметром 18 мм, шаг навивки 3 мм, длина пружины 150 мм.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - основами философских знаний для осуществления технологических процессов в метизном производстве. 	Примерный перечень тем для устных опросов-бесед: <ul style="list-style-type: none"> - Влияние физических свойств заготовки на порядок и количество технологических операций при производстве дюбеля;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> - результатами главных этапов исторического развития технологических процессов метизного производства. - навыками применения закономерностей технологических процессов метизного производства. 	<ul style="list-style-type: none"> - Изменение эксплуатационных характеристик крепежных изделий в процессе их производства; - Влияние геометрических параметров метизных изделий на их конструктивную прочность; - Корреляция коррозионной стойкости металлоизделий и используемого материала заготовки.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологические процессы ОМД» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета в 6-ом семестре и в форме экзамена в 7-ом семестре.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

Показатели и критерии оценивания зачета:

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по – на оценку «**зачтено**» – студент должен подготовить статью, и/или доклад, и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение;

– на оценку «**не зачтено**» – студент должен не смог подготовить статью, и/или доклад, и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Чукин, М. В. Моделирование процессов обработки металлов давлением с использованием программного комплекса DEFORM-3D : учебное пособие / М. В. Чукин, М. А. Полякова ; МГТУ, [каф. МиМТ]. - Магнитогорск, 2011. - 113 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=497.pdf&show=dcatalogues/1/1088078/497.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Дубинкин, Д.М. Технология конструкционных материалов : учебное пособие : учебное пособие / Д.М. Дубинкин, Г.М. Дубов, Л.В. Рыжикова. — Кемерово : КузГТУ

имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 206 с. — ISBN 978-5-89070-748-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6651> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизд. методами обработки металлов давлением: Уч. пос. / Загиров Н.Н., Константинов И.Л., Иванов Е.В. - 2 изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016-311 с.: 60х90 1/16 - (ВО:Бакалавр.) (п) ISBN 978-5-16-011628-0 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/537937> (дата обращения: 25.09.2020).

б) Дополнительная литература:

1. Харитонов, В. А. Производство метизных изделий, история развития : учебное пособие / В. А. Харитонов, И. Г. Шубин ; МГТУ, каф. МиМТ. - Магнитогорск, 2010. - 91 с. : ил. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=330.pdf&show=dcatalogues/1/1071809/330.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Технология прокатки: Учебник / Сидельников С.Б., Константинов И.Л., Ворошилов Д.С. - Красноярск:СФУ, 2016. - 180 с.: ISBN 978-5-7638-3402-4 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/967844> (дата обращения: 25.09.2020).

3. Гончарук, А.В. Краткий словарь терминов в области обработки металлов давлением : словарь / А.В. Гончарук. — Москва : МИСИС, 2011. — 130 с. — ISBN 978-5-87623-405-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2054> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Ивлев, С.А. Металлургические технологии. Metallurgy чёрных металлов : учебное пособие / С.А. Ивлев, М.П. Клюев. — Москва : МИСИС, 2017. — 45 с. — ISBN 978-5-906846-57-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108106> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Прокатно-прессово-волоочильное производство: Учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. - 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: СФУ, 2014. - 512 с.: 60х90 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009848-7 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/459649>. (дата обращения: 25.09.2020).

4. Материалы и технологические процессы машиностроительных производств / Е.А.Кудряшов, С.Г.Емельянов, Е.И.Яцун, Е.В.Павлов. - Москва : Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 256 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Технологический сервис). (п) ISBN 978-5-98281-310-7 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/336645>. (дата обращения: 25.09.2020).

в) Методические указания:

1. Стальной канат: конструкция, назначение, применение: Метод. указ. / Харитонов В.А., Лаптева Т.А. – Магнитогорск: МГТУ, 2011. – 10 с.

2. Стальной канат: пластическое обжатие прядей: Метод. указ. / Харитонов В.А., Лаптева Т.А. – Магнитогорск: МГТУ, 2011. – 9 с.

3. Стальной канат: схема производства: Метод. указ. / Харитонов В.А., Лаптева Т.А. – Магнитогорск: изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 20 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018

MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	Бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	Бессрочно
7Zip	Свободно распространяемое	бессрочно

1. Российская Государственная библиотека URL: <http://www.rsl.ru/>.
2. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.
4. Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL: <http://www.public.ru/>.
5. Lib.students.ru - Студенческая библиотека lib.students.ru URL: <http://www.lib.students.ru/>.
6. Научная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Университета URL: <http://www.lib.pu.ru/>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель