



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

  
УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
А.С. Савинов  
2 октября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ***  
***ПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА***

Направление подготовки  
22.03.02 Металлургия

Профиль программы  
Обработка металлов и сплавов давлением (прокатное производство)

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

Металлургии, машиностроения и материалов обработки  
Технологии обработки материалов  
4  
7

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утвержденного приказом МОиН 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 материалообработки 2 октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /


Рабочая программа составлена:

Профессор кафедры технологий обработки материалов,  
канд. техн. наук, доцент

 / С.А. Левандовский /

Рецензент:

Зав. кафедрой технологий, сертификации и сервиса автомобилей, д-р техн. наук, профессор

 / И.Ю. Мезин /



## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Информационное обеспечение прокатного производства» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессионально-специализированной компетенции у обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy.

Основные цели преподавания дисциплины:

- изучить методы автоматизированного сбора, передачи, накопления и обработки информации о параметрах технологических процессов в металлургии;
- изучить основы применения современных технических средств в задачах управления технологическими процессами;
- изучить принципы проектирования и применения стандартных пакетов прикладных программ, систем управления базами данных и информационно-вычислительных сетей;
- освоить навыки применения стандартных пакетов программ и систем управления базами данных для решения технологических задач;
- освоить принципы отбора значимой технологической информации для использования в системах информационного обеспечения и управления технологическими процессами в металлургии;
- освоить практические навыки работы с учебными системами анализа и управления технологическими процессами в металлургии, в частности, технологией прокатки.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Информационное обеспечение прокатного производства» входит в часть дисциплин по выбору образовательной программы, и выбирается слушателем. Слушателем также может быть сделан выбор в пользу дисциплины: «Информационные технологии в металлургии».

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения дисциплины «Информатика и информационные технологии».

Знания (умения, навыки и (или) опыт деятельности), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы в дальнейшем при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1: способностью к анализу и синтезу	
Знать:	основы информатизации на металлургических предприятиях; основы построение информационно-автоматизированных систем; основы функционирования корпоративных информационных систем управления.
Уметь:	использовать информационные технологии электронных таблиц, баз данных, а также программирование для решения инженерных задач
Владеть:	Основами информационных технологий для решения инженерных задач в металлургии с помощью электронных таблиц (например, MS Excel), с помощью применения технологий баз данных (например, MS Access), с помощью использования сред программирования (например, MS VBA или Delphi).

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 единицы, 72 часа в том числе:

- контактная работа – 49,3 акад. часов:
  - аудиторная – 48 акад. часов;
  - внеаудиторная – 1,3 акад. часов;
- самостоятельная работа – 22,7 акад. часов;

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. Основы информационных технологий на металлургических предприятия	7							
1.1. Взаимосвязь с системами управления технологическими процессами	7	3	3/2		2	Подготовка и выполнение лабораторной работы 1	Устный опрос	ПК-1 зув
1.2. Взаимосвязь с системами управления качеством продукции	7	3	3/2		2	Подготовка и выполнение лабораторной работы 1	Устный опрос	ПК-1 зув
1.3. Взаимосвязь с системами управления проектирования и оценки экономической эффективности	7	3	3		2	Подготовка и выполнение лабораторной работы 1	Защита лабораторной работы	ПК-1 зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>9</b>	<b>9/4</b>		<b>6</b>			
2. Освоение баз данных и прикладных программ для управления производственными операциями	7							ПК-1 зув
2.1. Использование баз данных	7	3	3/2		2	Подготовка и выполнение лабораторной работы 2	Устный опрос	ПК-1 зув
2.2. Использование прикладных программ для управления производственными операциями	7	4	4/2		2	Подготовка и выполнение лабораторной работы 2	Защита лабораторной работы	ПК-1 зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>7</b>	<b>7/4</b>		<b>4</b>			

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				
3. Освоение навыков анализа технологических режимов и процессов с точки зрения их информатизации	7							ПК-1 зув
3.1. Основы использования информационных систем для анализа технологических процессов	7	4	4/1		1,7	Подготовка и выполнение лабораторной работы 3	Устный опрос	ПК-1 зув
3.2. Рассмотрение примеров анализа технологических процессов	7	4	4/1		3	Подготовка и выполнение лабораторной работы 3	Защита лабораторной работы	ПК-1 зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>8</b>	<b>8/2</b>		<b>4,7</b>			
-					<b>6</b>	Подготовка к зачёту	Зачет	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>24</b>	<b>24/10</b>		<b>22,7</b>	-	<b>Зачет</b>	

## 5. Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Информационное обеспечение прокатного производства» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Информационные технологии в металлургии» происходит с использованием научных разработок профессорско-преподавательского состава кафедры обработки металлов давлением, раздаточного материала, презентаций. При проведении практических занятий используется коллективное взаимодействие по технологии активного обучения.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Информационное обеспечение прокатного производства» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение и защиту лабораторных работ, решение контрольных задач.

Перечень лабораторных работ	Вопросы к защите
Термоэлектрические преобразователи	<ol style="list-style-type: none"><li>1. На каких явлениях основано действие термоэлектрических термометров?</li><li>2. Почему при подсоединении термопары к измерительному прибору, пользуются компенсационными проводами?</li><li>3. Как вводится поправка на температуру свободных концов термопары в автоматических и переносных потенциометрах, милливольтметрах?</li><li>4. Для каких термопар невозможно применение компенсационных проводов для введения поправки?</li><li>5. Пределы измерений стандартных термоэлектрических термометров?</li></ol>
Испытание и поверка вторичных приборов работающих в комплекте с термоэлектрическим преобразователем	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Каковы особенности методики проведения вторичного прибора Диск-250М?</li><li>2. Что такое основная и дополнительная погрешность прибора?</li><li>3. Какие погрешности необходимо рассчитать для того, чтобы сделать вывод о результатах поверки?</li><li>4. Для чего выполняют поверку прибора и что понимают под классом точности прибора?</li><li>5. Какие существуют виды поверок?</li></ol>
Термометры сопротивления	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Какой принцип действия у термометров сопротивления?</li><li>2. От чего зависит электрическое сопротивление проводника?</li><li>3. Какие преимущества у медного и у платинового термопреобразователей сопротивления?</li><li>4. Какое значение при измерении температуры имеет показатель тепловой инерции?</li><li>5. Каким параметром характеризуется чистота материала, идущего на изготовление термометра сопротивления?</li></ol>
Испытание и поверка	<ol style="list-style-type: none"><li>1. На чём основано действие термометров сопротивления?</li></ol>

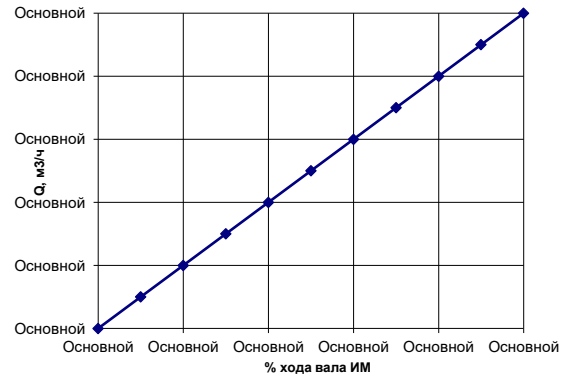
Перечень лабораторных работ	Вопросы к защите
вторичных приборов работающих в комплекте с термометрами сопротивления	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Какие материалы используют для изготовления термометров сопротивления?</li> <li>3. Какие приборы применяют в комплекте с термометрами сопротивления?</li> <li>4. Достоинства и недостатки неравновешенных мостов.</li> <li>5. Для чего выполняют поверку прибора и что понимают под классом точности прибора?</li> </ol>
Пирометры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая температура называется яркостной температурой?</li> <li>2. Как определить действительную температуру тела, зная яркостную температуру?</li> <li>3. Устройство пирометров частичного излучения</li> <li>4. Что такое цветовая температура?</li> <li>5. Как смещается максимум кривой распределения спектральной энергетической яркости с увеличением температуры абсолютно чёрного тела?</li> </ol>
Преобразователи серии Метран	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип действия преобразователей серии Метран?</li> <li>2. Какие существуют модификации преобразователей серии Метран?</li> <li>3. Порядок проведения поверки преобразователей?</li> <li>4. Какие технологические параметры измеряются преобразователями серии Метран?</li> <li>5. Принцип действия тензометрического датчика.</li> </ol>
Расходомеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить методы измерения расхода.</li> <li>2. Измерение расхода методом постоянного перепада давления?</li> <li>3. Измерение расхода методом переменного перепада давления?</li> <li>4. Измерение расхода по динамическому давлению?</li> <li>5. Виды сужающих устройств?</li> </ol>
Экспериментальное определение статической характеристики объекта управления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое статическая характеристика объекта управления?</li> <li>2. Какой режим системы управления является установившемся?</li> <li>3. Определение коэффициента передачи объекта?</li> <li>4. Чем отличается коэффициент передачи объекта от коэффициента усиления?</li> <li>5. Порядок определения экспериментальных точек статической характеристики.</li> </ol>
Экспериментальное определение динамической характеристики объекта управления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение динамической характеристики объекта управления.</li> <li>2. Перечислить динамические параметры объекта управления.</li> <li>3. Дать определение Коб.</li> <li>4. Дать определение Т<sub>о</sub>.</li> <li>5. Дать определение τ<sub>з</sub>.</li> </ol>
Переходный процесс в системе управления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое переходный процесс?</li> <li>2. Типы переходных процессов в системе управления?</li> <li>3. Перечислите показатели качества переходных процессов.</li> <li>4. В каком режиме управления снимают переходный процесс?</li> <li>5. Назовите настроечные параметры ПИ-регулятора.</li> </ol>



### Пример варианта контрольной работы №1

1. Нарисовать схему автоматизации для стабилизации давления. (подобрать датчик давления, вторичный прибор, регулятор и т.д. объяснить назначение всех элементов системы).

2. Нарисовать кривую разгона для объекта, обладающего следующими параметрами  $\tau_3 = 5$  с,  $T_0 = 25$  с, изменение входного воздействия от 30 до 20 % хода вала ИМ. Статическая характеристика объекта имеет следующий вид. Определить  $K_{об}$ .



3. Интегральный закон регулирования. Написать закон, нарисовать кривую разгона. Какие сигналы подаются на вход регулятора, что является выходным сигналом. Область применения.

### Пример вариантов контрольной работы №2

Определить, годен прибор к работе или нет, он работает на диапазоне  $X_B$ ,  $X_H$  (указаны в таблице). Отчет делений по прибору, производится через 10, начиная с  $X_H$ , до  $X_B$ . Класс точности прибора в таблице. Для получения результата определить: абсолютную, относительную и приведенную погрешности. Построить зависимость для определения вариации. Экспериментальные поверяемые точки назначить самостоятельно таким образом, чтобы в выводе значилось: прибор соответствует классу точности.

Вариант	н	в	Класс точности
1	10	0	0,5
2	20	0	1,0
3		0	1,5
4	0	0	2
5	0	0	0,5

### Пример вариантов индивидуальных заданий

**Задание 1.** Расчет коэффициентов статической характеристики объекта управления методом наименьших квадратов.  $Y(X) = a + bX$  - уравнение линии регрессии.

Система уравнений для расчета коэффициентов уравнения линии регрессии:

$$\sum_{i=1}^n Y_i = na + b \sum_{i=1}^n X_i$$

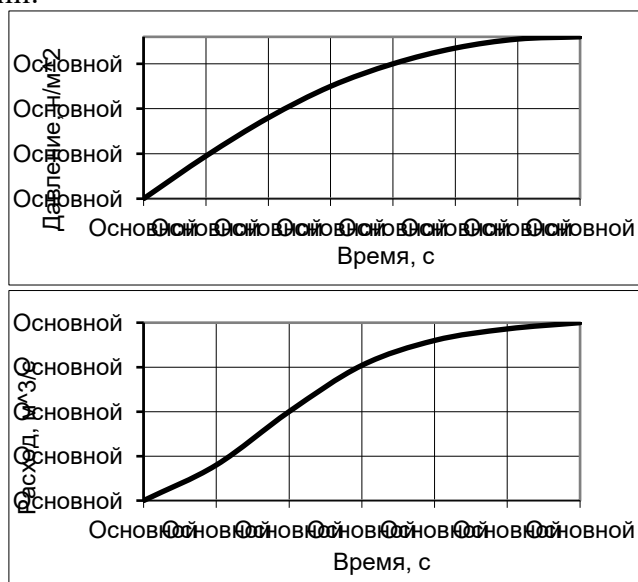
$$\sum_{i=1}^n Y_i X_i = a \sum_{i=1}^n X_i + b \sum_{i=1}^n X_i^2$$

Построить график статической характеристики, где точками показать экспериментальные значения, а линией – расчетную линию регрессии.

### Экспериментальные данные

X, Па	Эксп. точки, мм
8,0	4,83
8,7	4,12
9,2	3,45
9,5	2,86
10,0	1,83
8,0	4,50
8,5	4,10
9,2	3,40
9,6	2,81
10,6	1,96
91,3	33,9

**Задание 2.** Определение динамических параметров объекта управления по кривой разгона. Варианты заданий:



**Задание 3.** Написать реферат на заданную тему, используя различные источники информации.

*Примеры тем рефератов*

1. Измерительные информационные системы
2. Способы представления информации
3. Компьютерные технологии, используемые при поиске информации
4. Информационные технологии, используемые при поиске информации
5. Методики поиска и обработки информации из различных источников
6. Представление информации в требуемом формате
7. Анализ информации из различных источников
8. Сетевые технологии при сборе информации
9. Управление процессом нагрева металла в АПК с учетом текущего температурного состояния металла.
10. Автоматизация процесса вакуумирования стали в установке порционного типа, особенности процесса.
11. Управление процессом дозирования сыпучих шихтовых материалов при составлении шихты для агломерации.
12. Функциональная схема процесса вакуумирования стали в установке циркуляционного типа. Особенности работы отдельных контуров управления.

13. Оптимизация работы установки циркуляционного типа путем управления расходом транспортирующего газа с целью обеспечения максимальной производительности установки.
14. Особенности работы контуров регулирования уровня металла в кристаллизаторе МНЛЗ и теплового режима кристаллизатора.

Автоматизация теплового и технологического режима разлива стали на МНЛЗ.  
Функциональная схема и особенности работы контуров управления

*Вопросы на зачет по дисциплине*

1. Информация. Определение. Сигналы и данные;
2. Информатика и кибернетика определения и область деятельности;
3. Предмет информатики и основные направления развития;
4. Управление и автоматизированная информационная система, виды таких систем;
5. Уровни автоматизированной информационной системы промышленного предприятия;
6. Информационные технологии сбора и обработки первичной технологической информации, АСУ, АСУТП, функции АСУТП;
7. Традиционный и структурированный (системный) подход к построению АУСТП;
8. Проблема распределенного сбора данных;
9. Промышленные сети, причины их возникновения и стандарты;
10. Открытые и закрытые системы, открытые магистрально-модульные системы и их структура;
11. Управляющая ЭВМ, особенности использования и отличия от персональных ЭВМ;
12. ИТ передачи данных, сетевые технологии; ИТ хранения данных, СУБД, основы;
13. Числовая, нечисловая обработка данных, работа в режиме реального времени;
14. ИТ обработки текстовой информации, ИТ обработки информации табличного типа (текстовые и табличные процессоры);
15. Корпоративные информационные системы, область применения и использования;
16. Основные принципы и положения методологии MRP;
17. Основные принципы и положения методологии MRP II;
18. Основные принципы и положения методологии ERP и ERP II;
19. Мелкие (локальные), средние и крупные КИС;
20. Финансово-управленческие и производственные корпоративные системы.

## 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-1: способностью к анализу и синтезу		
Знать	основы информатизации на металлургических предприятиях; основы построение информационно-автоматизированных систем; основы функционирования корпоративных информационных систем управления.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перечень вопросов</li> <li>– Информация. Определение. Сигналы и данные.</li> <li>– Свойства информации и их особенности.</li> <li>– Операции с данными и их описание.</li> <li>– Информатика и кибернетика определения и область деятельности.</li> <li>– Предмет информатики и основные направления развития.</li> <li>– Управление и автоматизированная информационная система, виды таких систем.</li> <li>– ИТ хранения данных, СУБД, основы.</li> <li>– Правила подготовки априорной информации для организации структуры базы данных технологического процесса (режимов).</li> <li>– Реляционная модель построения базы данных.</li> </ul>
Уметь	использовать информационные технологии электронных таблиц, баз данных, а также программирование для решения инженерных задач	<p><b>Лабораторные занятия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание структуры базы данных для технологических режимов сортовой прокатки.</li> <li>– Создание структуры базы данных для технологических режимов листовой прокатки.</li> <li>– Заполнение базы данных для технологических режимов сортовой прокатки.</li> <li>– Заполнение базы данных для технологических режимов листовой прокатки.</li> </ul>
Владеть	Основами информационных технологий для решения инженерных задач в металлургии с помощью электронных таблиц (например, MS Excel), с помощью применения технологий баз данных (например, MS Access), с помощью использования сред программирования (например, MS VBA или Delphi).	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Спроектировать структуру информационной системы для завода по производству продукции (по вариантам).</li> </ul>

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

Для получения допуска к экзамену по обучающийся должен защитить лабораторные работы и успешно написать контрольную работу, обладать знаниями по всем вопросам к зачету.

Критерии оценки:

Для получения оценки

– «**зачтено**» – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– «**не зачтено**» – 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**

### **а) Основная литература:**

1. Губанов, В. И. Информационные технологии в металлургии: конспект лекций : учебное пособие / В. И. Губанов. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=992.pdf&show=dcatalogues/1/1119157/992.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020).- Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Троценко В.В. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии: учебное пособие для академического бакалавриата / В.В. Троценко, В.К. Федоров, А.И. Забудский, В.В. Комендантов. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 136с. - Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/sistemy-upravleniya-tehnologicheskimi-processami-i-informacionnye-tehnologii-438994#page/2> (дата обращения: 25.09.2020). - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-534-09938-6
2. Баранкова, И. И. Информационные системы и информационные технологии в металлургии : учебное пособие / И. И. Баранкова, Г. В. Сотников. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=988.pdf&show=dcatalogues/1/1119169/988.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020).- Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Баранкова, И. И. Информационные технологии в металлургии : учебное пособие / И. И. Баранкова, А. А. Стороженко ; МГТУ, [каф. ИиИТ]. - Магнитогорск, 2010. - 48 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=461.pdf&show=dcatalogues/1/1080675/461.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020).- Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
4. Логунова, О. С. Современные проблемы информатики и вычислительной техники : хрестоматия / О. С. Логунова, М. М. Гладышева, Ю. Б. Кухта ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3849.pdf&show=dcatalogues/1/1530462/3849.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020).- Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1589-3. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

## в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	Бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	Бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Национальная информационно-аналитическая система –Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp).
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.
3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.
4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <http://www1.fips.ru/>.
5. Интернет-ресурс ОАО «ММК»: <http://www.mmk.ru>.
6. Интернет-ресурс ОАО «Мечел»: <http://www.mechel.ru>.
7. Интернет-ресурс ОАО «Северсталь»: <http://www.severstal.ru>.
8. Российская Государственная библиотека URL: <http://www.rsl.ru/>.
9. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
10. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.
11. Public.Ru – Публичная интернет-библиотека URL: <http://www.public.ru/>.
12. Lib.students.ru – Студенческая библиотека URL: <http://www.lib.students.ru/>.
13. E.lanbook.com – Издательство Лань. Электронная библиотечная система. URL: <http://www.e.lanbook.com/>
14. newlms.magtu.ru - Образовательный портал ФГБОУ ВПО МГТУ им. Г.И. Носова. URL: <http://newlms.magtu.ru/>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-методической документации
Учебная аудитория для проведе-	Персональные компьютеры с пакетом MS

ния лабораторных работ: компьютерный класс	Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
---	--