



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

**МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН И
ОБОРУДОВАНИЯ**

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль программы

Металлургические машины и оборудование

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Институт
Кафедра

Металлургии, машиностроения и материаловедения
Проектирования и эксплуатации металлургических
машин и оборудования

Курс

5

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом МОиН РФ от 21 ноября 2014 г. № 1489.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования «25» сентября 2018 г., протокол №3

Зав. кафедрой  / А.Г. Корчунов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки «02» октября 2018 г., протокол №2.

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена:

к.т.н., профессор

 / Ю.В. Жиркин /

Рецензент:

гл. механик ООО НПЦ «Гальва», к.т.н.

 /В.А. Русанов/

1 Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологичные машины и оборудование». Задачей дисциплины является формирования у студентов профессиональных навыков и знаний по монтажу, эксплуатации и ремонту металлургических машин и оборудования.

2 Место дисциплины в структуре ООП подготовки бакалавра

Дисциплина «Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» Б1.В.12 входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения цикла Б1.Б.14 Теоретическая механика, Б1.Б.15 Соппротивление материалов, Б1.Б.16 Теория машин и механизмов, Б1.Б.22 Основы технологии машиностроения, Б1.В.08 Механическое оборудование аглодоменных цехов, Б1.В.10 Механическое оборудование прокатных цехов, Б1.В.09 Механическое оборудование сталеплавильных цехов, Б1.В.07 Технологические линии и комплексы металлургических цехов, Б1.В.ДВ 05.01 Основы теории трения и изнашивания.

Материал дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» является составной частью государственного экзамена и выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаем	
Знать	основные определения и понятия основные требования и правила при монтаже и наладки требования к качеству монтажа и наладки оборудования
Уметь:	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. обсуждать способы эффективного решения по качеству монтажа и наладки распознавать эффективное решение от неэффективного
Владеть:	профессиональным языком предметной области знания способами демонстрации умения анализировать ситуацию способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов
ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	
Знать	основные определения и понятия основные требования и правила проверки технического состояния

	методы технического обслуживания и ремонта машин
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. обсуждать способы эффективного решения по текущему ремонту машин распознавать эффективное решение от неэффективного
Владеть	профессиональным языком предметной области знания способами демонстрации умения анализировать ситуацию способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц 432 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 35,4 акад. часов:
- аудиторная – 30 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 4 акад. часа;
- самостоятельная работа – 384 акад. часов;
- контроль – 12,6 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	курс	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. Эксплуатация металлургических машин.	5					Изучение материала по учебнику Жиркина Ю.И. Надёжность, эксплуатация и ремонт металлургических машин.	ПК–12 зув ПК-13 зув	
1.1. Эксплуатационная надёжность металлургических машин		2		4	20	Часть 1. Раздел 1. гл. 1,2,3. Подготовка к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости ПК–12 зув ПК-13 зув	
1.2. Повреждения деталей металлургических машин. Оценка предельного состояния изделия.		1		4	20	Часть 1. Раздел 2. Гл. 1 – 6 Часть 2. Раздел 1. Гл. 3, 4 Подготовка к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости ПК–12 зув ПК-13 зув	
1.5. Система технического обслуживания и		1			10	Часть 2. Раздел 1. Гл. 1	Текущий контроль успеваемости ПК–12 зув	

Раздел/ тема дисциплины	курс	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				
ремонта металлургических машин.							мости	ПК-13 зув
1.4. Смазка и смазочные материалы. Системы смазывания. Выбор смазочных материалов для узлов трения		2	2	4	20	Часть 2. Раздел 1. Гл. 7, 8 Подготовка к практическим занятиям	Текущий контроль успеваемости	ПК-12 зув ПК-13 зув
					51.1		Контрольная работа № 1	
Итого по разделу		6	2	12	121.1			ПК-12 зув ПК-13 зув
Зачет					3,9			
2. Технологический процесс ремонта узлов						Часть 2. Раздел 2		ПК-12 зув ПК-13 – зув
2.1. Методы проведения ремонтов. Методы восстановления деталей. Ремонт деталей общего назначения		1			10		Текущий контроль успеваемости	ПК-12 зув ПК-13 зув
2.2 Сборка типовых узлов		1	2		10		Текущий контроль успеваемости	ПК-12 зув ПК-13 зув
					47		Контрольная работа № 2	ПК-12 зув ПК-13 зув
Итого по разделу		2			67			ПК-12 зув ПК-13 зув

3. Монтаж металлургических машин					Часть 2. Раздел 3		ПК-12 зуб ПК-13 – зуб
3.1. Геодезическое обоснование монтажа.	1			10		Текущий контроль успеваемости	ПК-12 зуб ПК-13 зуб
3.2. Способы установки и выверки оборудования	1	4		10		Текущий контроль успеваемости	ПК-12 зуб ПК-13 зуб
Итого по разделу	2			11.1		Текущий контроль успеваемости	ПК-12 зуб ПК-13 зуб
Экзамен				8,7			ПК-12 зуб ПК-13 зуб
Курсовой проект				186			ПК-12 зуб ПК-13 зуб
Итого по дисциплине	10	8	12	384		Экзамен Зачет Курсовой проект	

5. Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и лекций-визуализаций. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. Теоретический материал на лекциях-визуализациях представляется в виде визуальных материалов (демонстрационный материал).

Практические/ лабораторные занятия проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических

навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки к практическим занятиям и итоговой аттестации.

Передовые технологии, применяемые для достижения цели:

– проектный подход (группа студентов разбивается на пары, которым выдается комплексное задание);

На практических занятиях акцентируется внимание на:

- умении пользования геодезическими приборами при монтаже оборудования,
- способах определения предельных износов в сопряжениях узлов трения,
- знании устройства систем смазывания,
- методике выбора смазочных материалов в узлы трения,

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы для самопроверки

Раздел 1 Эксплуатация металлургических машин

1. Показатели надёжности.
2. Пути повышения безотказности.
3. Повреждения деталей металлургических машин и их краткая характеристика.
4. Износ деталей во времени. Пути повышения износостойкости.
5. Условия приработки трущихся поверхностей.
6. Виды изнашивания и их краткая характеристика.
7. Содержание системы ТО и Р.
8. Виды технического обслуживания. Ремонтный цикл и его структура.
9. Смазки и их краткая характеристика
10. Условия реализации жидкостной смазки.
11. Условия реализации граничной смазки.
12. Общая характеристика смазочных материалов.
13. Свойства минеральных масел.
14. Свойства пластичных смазочных материалов.
15. Методика выбора смазочных материалов для узлов трения.
16. Методика выбора марки минерального масла для подшипников скольжения.
17. Системы смазывания и их краткая характеристика.

Раздел 2. Ремонт узлов металлургических машин

1. Методы диагностирования и их краткая характеристика.
2. Технологический процесс ремонта узлов. Особенности выполняемых операций.
3. Методы восстановления изношенных деталей и их краткая характеристика.
4. Методы восстановления поврежденных деталей (трещины, сколы, деформации).
5. Ремонт валов и осей. Ремонт зубчатых колес. Ремонт базовых деталей.

Раздел 3 Монтаж металлургических машин

1. Способы сборки узлов и соединений.
2. Особенности сборки резьбовых соединений.
3. Способы сборки соединений с гарантированным натягом.
4. Особенности сборки узлов с подшипниками качения.
5. Регулировка цилиндрических зацеплений. Регулировка конических зацеплений.
6. Регулировка червячных зацеплений. Регулировка глобоидных зацеплений.

7. Способы установки оборудования.
8. Способы выверки оборудования.
9. Оптико-геодезический метод установки базовых деталей.
10. Методика центровки валов.
11. Технология монтажа прокатной клетки.
12. Технология монтажа многоопорных трансмиссионных валов.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Свойство машин, характеризующее сохранение их работоспособного состояния, его характеристика.
2. Показатели безотказности и их характеристика.
3. Пути повышения безотказности.
4. Повреждения деталей металлургических машин и их краткая характеристика.
5. Износ деталей во времени. Пути повышения износостойкости.
6. Условия приработки трущихся поверхностей.
7. Виды изнашивания и их краткая характеристика.
8. Виды смазки и их краткая характеристика.
9. Условия реализации жидкостной смазки.
10. Условия реализации граничной смазки.
11. Общая характеристика смазочных материалов.
12. Свойства минеральных масел.
13. Свойства пластичных смазочных материалов.
14. Методика выбора смазочных материалов для узлов трения.
15. Методика выбора марки минерального масла для подшипников скольжения.
16. Системы смазывания и их краткая характеристика.
17. Содержание системы ТО и Р.
18. Виды технического обслуживания. Ремонтный цикл и его структура.
19. Стратегии восстановлений и их сущность.
20. Критерии оценки предельного состояния.
21. Критерии предельного износа.
22. Методика определения предельного износа по условию прочности.
23. Методы диагностирования и их краткая характеристика.
24. Технологический процесс ремонта узлов. Особенности выполняемых операций.
25. Методы восстановления изношенных деталей и их краткая характеристика.
26. Методы восстановления поврежденных деталей (трещины, сколы, деформации).
27. Ремонт валов и осей. Ремонт зубчатых колес. Ремонт базовых деталей.
28. Способы сборки узлов и соединений.
29. Особенности сборки резьбовых соединений.
30. Способы сборки соединений с гарантированным натягом.
31. Особенности сборки узлов с подшипниками качения.
32. Регулировка цилиндрических зацеплений. Регулировка конических зацеплений.
33. Регулировка червячных зацеплений. Регулировка глобоидных зацеплений.
34. Способы установки оборудования.
35. Способы выверки оборудования.
36. Оптико-геодезический метод установки базовых деталей.
37. Методика центровки валов.
38. Технология монтажа прокатной клетки.

Курсовой проект

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем курсовых проектов. Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсового проекта. Совпадение тем курсовых проектов у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых проектов проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсовому проекту и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

Темы для курсового проектирования:

1. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода барабана моталки стана 2000 г/п ЛПЦ-10 ОАО «ММК»
2. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода виткосборника стана 170 сортовой цех ОАО «ММК»
3. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода механизма тянуще-правильной машины сортовой МНЛЗ ККЦ
4. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода роликов станции подготовки рулонов ЛПЦ-11 ОАО «ММК»
5. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт линии привода рабочих валков чистой клетки №10 стана 2000 г/п ЛПЦ-10 ОАО «ММК»
6. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода пластинчатого конвейера аглофабрики №2 ОАО «ММК»
7. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода механизма качания кристаллизатора МНЛЗ №3 ККЦ ОАО «ММК»
8. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт линии привода накопителя ленты прокатной клетки стана 20-114 цеха покрытий ОАО «ММК»
9. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода выталкивающей штанги коксовыталкивателя КВ-30,9 коксового цеха КХП ОАО «ММК»
10. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт гидравлического пресса модели Б1642 копрового цеха ОАО «ММК»

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-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции		
Знать	основные определения и понятия Основные требования и правила при монтаже и наладки. Требования к качеству монтажа и наладки оборудования	Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы сборки узлов и соединений. 2. Способы установки оборудования. 3. Способы выверки оборудования. 4. Оптико-геодезический метод установки базовых деталей. 5. Методика центровки валов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<p>корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</p> <p>обсуждать способы эффективного решения по качеству монтажа и наладки распознавать эффективное решение от неэффективного</p>	<p>Установка корпуса редуктора на проектную отметку</p> <p>Центровка валов по полумуфтам</p> <p>Выверка базовых деталей в плане</p>
Владеть	<p>профессиональным языком предметной области знания, способами демонстрации умения анализировать ситуацию способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</p>	<p>Примерный перечень курсовых проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода барабана моталки стана 2000 г/п ЛПЦ-10 ОАО «ММК» 2. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода виткосборника стана 170 сортовой цех ОАО «ММК» 3. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода механизма тянуще-правильной машины сортовой МНЛЗ ККЦ 4. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода роликов станции подготовки рулонов ЛПЦ-11 ОАО «ММК» 5. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт линии привода рабочих валков чистой клетки №10 стана 2000 г/п ЛПЦ-10 ОАО «ММК» 6. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода пластинчатого конвейера аглофабрики №2 ОАО «ММК» 7. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода механизма качания кристаллизатора МНЛЗ №3 ККЦ ОАО «ММК» 8. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт линии привода накопителя ленты прокатной клетки стана 20-114 цеха покрытий ОАО «ММК» 9. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода выталкивающей штанги коксовыталкивателя КВ-30,9 коксового цеха КХП ОАО «ММК» 10. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт гидравлического пресса модели Б1642 копрового цеха ОАО «ММК»
<p>ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</p>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	основные определения и понятия Основные требования и правила проверки технического состояния Методы технического обслуживания и ремонта машин	<ol style="list-style-type: none"> 1. Содержание системы ТО и Р. 2. Виды технического обслуживания. 3. Ремонтный цикл и его структура. 4. Технологический процесс ремонта узлов. 5. Особенности выполняемых операций. 6. Ремонт валов и осей. Ремонт 7. Зубчатых колес. Ремонт базовых деталей. 8. Способы сборки узлов и соединений.
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания, обсуждать способы эффективного решения по текущему ремонту машин, распознавать эффективное решение от неэффективного	<p>Сборка червячного редуктора Сборка цилиндрического редуктора Сборка двухступенчатого цилиндрического редуктора</p>
Владеть	профессиональным языком предметной области знания способами, демонстрации умения анализировать ситуацию, способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов	<p>Примерный перечень тем курсовых проектов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода барабана моталки стана 2000 г/п ЛПЦ-10 ОАО «ММК» 2. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода виткосборника стана 170 сортовой цех ОАО «ММК» 3. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода механизма тянуще-правильной машины сортовой МНЛЗ ККЦ 4. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода роликов станции подготовки рулонов ЛПЦ-11 ОАО «ММК» 5. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт линии привода рабочих валков чистой клетки №10 стана 2000 г/п ЛПЦ-10 ОАО «ММК» 6. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода пластинчатого конвейера аглофабрики №2 ОАО «ММК» 7. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода механизма качания кристаллизатора МНЛЗ №3 ККЦ ОАО «ММК» 8. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт линии привода накопителя ленты прокатной клетки стана 20-114 цеха покрытий ОАО «ММК» 9. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт привода выталкивающей

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		штанги коксовыталькивателя КВ-30,9 коксового цеха КХП ОАО «ММК» 10. Разработка технических требований на эксплуатацию и ремонт гидравлического пресса модели Б1642 копрового цеха ОАО «ММК»

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.

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» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности: компетенции 12 знать требования к качеству монтажа и наладки оборудования, уметь распознавать эффективное решение от неэффективного, владеть способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; компетенции 13 знать методы технического обслуживания и ремонта машин, уметь распознавать эффективное решение от неэффективного, владеть способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов

– на оценку «хорошо» – обучающийся показывает средний уровень сформированности: компетенции 12 знать методы технического обслуживания и ремонта машин, уметь распознавать эффективное решение от неэффективного, владеть способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; компетенции 13 знать основные требования и правила проверки технического состояния, уметь обсуждать способы эффективного решения по текущему ремонту машин, владеть способами демонстрации умения анализировать ситуацию

– на оценку «удовлетворительно» – обучающийся показывает компетенции 12 знать основные определения и понятия, уметь корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания, владеть профессиональным языком предметной области знания; компетенции 13 знать основные определения и понятия, уметь корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания, владеть профессиональным языком предметной области знания

– на оценку «неудовлетворительно» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний 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;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Жиркин, Ю. В. Экспериментальные исследования узлов трения линии привода валков листопркатных станков: учебное пособие / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3719.pdf&show=dcatalogues/1/1527678/3719.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

б) Дополнительная литература

1. Жиркин, Ю. В. Монтаж металлургических машин: практикум / Ю. В. Жиркин, А. В. Анцупов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 59 с. : ил., табл., схемы, эскизы, фот. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3633.pdf&show=dcatalogues/1/1524754/3633.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. – Макрообъект.
2. Жиркин, Ю. В. Основы трибологии : практикум / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 51 с. : ил., табл., схемы. - ISBN 978-5-9967-1164-2. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3642.pdf&show=dcatalogues/1/1524717/3642.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
3. Жиркин, Ю. В. Эксплуатация металлургических машин. Практикум : учебное пособие / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2720.pdf&show=dcatalogues/1/1132030/2720.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

в) Методические указания для студентов:

1. Жиркин, Ю. В. Надежность металлургических машин: учебное пособие / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2016 г.]. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3517.pdf&show=dcatalogues/1/1514337/3517.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Перечень программного обеспечения необходимого при изучении дисциплины представлен ниже в виде таблицы.

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-757-17 от 27.06.2017 Д-1227 от 08.10.2018	27.07.2018 11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7-Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Перечень необходимых Интернет-ресурсов:

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: <https://elibrary.ru/>
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.com/>
3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>
4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – URL: <https://www1.fips.ru/>
5. Образовательный портал ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» <http://lms.magtu.ru>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Лабораторные установки, измерительные приборы и инструменты для выполнения лабораторных работ: – Профилометр Mitutoyo Surfest SJ-210. – Установка по исследованию величины коэффициента трения ТММ-32А. – Машина Арчарда. – Измерительный инструмент (микрометр, штангенциркуль). – Макет загрузочного устройства доменной печи. – Макет конусной дробилки. – Макет участка разлива чугуна.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Лекционный зал, оборудованный современной презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Компьютерные классы, оборудованные современной техникой и мебелью для проведения практических занятий. Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду университета.