

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института металлургии,  
машиностроения и материаловедения  
А.С. Савинов  
«11» сентября 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОКАТНЫХ ЦЕХОВ

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

Курс

Металлургии, машиностроения и материаловедения  
Проектирования и эксплуатации металлургических ма-  
шин и оборудования  
5


Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом МОиН РФ от «20» октября 2015 г. № 1170.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования «08» сентября 2017 г., протокол № 2

Зав. кафедрой  / А.Г. Корчунов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки «11» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена:

доцент, к.т.н.

 / А.В. Анцупов/

Рецензент:

*и.о. гл. механика ООО «НПЦ «Гальва»», к.т.н.*

 / В.А. Русанов/



## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Механическое оборудование прокатных цехов» является подготовка бакалавров для производственно-технологической, проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности в области создания, совершенствования и эксплуатации прокатного оборудования заводов черной металлургии и овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Обязательная дисциплина вариативной части учебного плана.

Для усвоения данной дисциплины студенту необходим объём знаний, предусмотренный курсами математики, физики, информатики, деталей машин, теории машин и механизмов, сопротивления материалов, теоретической механики, технологических линий и комплексов металлургических цехов.

Данная дисциплина необходима для окончательного формирования профессиональных компетенций и успешного выполнения ВКР.

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенции
	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5)
Знать	Научно-обоснованные методики изучения конструкции и проведения расчетов долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным критериям работоспособности
Уметь	Применять комплексную методику изучения конструкции и проведения расчетов долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным критериям работоспособности
Владеть	Практическими навыками научных исследований долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным критериям работоспособности
	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 (ПК-12)
Знать	Технологический процесс производства прокатной продукции Требования к монтажу и наладке оборудования прокатных станов. Основные элементы современных прокатных станов
Уметь	Использовать знания при проектировании и расчете оборудования прокатных цехов. Различать основные элементы современных прокатных станов. Осуществлять разработку требований к монтажу и наладке оборудования на основе требований.
Владеть	Навыками расчета работоспособности оборудования прокатных цехов при проектировании и вводе в эксплуатацию. Навыками разработки требова-

	ний к монтажу и наладке оборудования
	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13)
Знать	Комплексный подход к применению новых современных методов разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных станов
Уметь	Использовать комплексный подход к применению новых современных методов разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных станов
Владеть	Практическими навыками применения новых современных методов разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных станов

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 16,4 акад. часов:
  - аудиторная – 12 акад. часов;
  - внеаудиторная – 4,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 118,9 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа.

Раздел (Тема) дисциплины	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)*				Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. раб.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Цели и задачи дисциплины	5	0,25	0	0	0		Устный опрос	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]
Основные термины и определения	5	0,25	0	0	0		Устный опрос	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]
Классификация прокатных станов	5	0	0	0	0	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]
1. Основное оборудование:	5	0	0	0	0			
1.1 Главная линия	5	0,25	0		0		Устный опрос	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]

1.2. Прокатная клеть, классификация прокатных клетей	5	0,25	0	0	0	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]
1.3 Очаг деформации. Энергосиловые параметры процесса прокатки	5	0,5	2	2	5	Самостоятельное изучение учебной литературы Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос, защита работы	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]
1.4. Прокатные валки	5	1	0	0	5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]
1.5. Привод прокатных валков	5	1	2	2	5	Самостоятельное изучение учебной литературы Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос, защита работы	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]
1.6. Устройства для установки валков	5	1	0	0	5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос, защита работы	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]
Итого по разделу 1	5	4	4	4	20	Самостоятельное изучение учебной литературы		ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]
2. Вспомогательное оборудование	5	0	0	0	0			
2.1. Основные термины и определения	5	0	-	-	2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]
2.2. Машины для правки металла	5	0	0	0	2.4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]
2.3. Машины для резки металла	5	0	0	0	4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]
2.4. Моталки	5	0	0	0	2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос, защита работы	ПК-5[зув], ПК-12 [зув]б ПК-13 [зув]

2.5. Машины для транспортировки металла	5	0	0	0	2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5[зуб], ПК-12 [зуб]б ПК-13 [зуб]
2.6. Машины для выполнения вспомогательных операций	5	0	0	0	3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-5[зуб], ПК-12 [зуб]б ПК-13 [зуб]
Итого по разделу 2	5	0	0	0	15,4			
Курсовой проект	5	-	-	-	83,5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Защита проекта	ПК-5[зуб], ПК-12 [зуб]б ПК-13 [зуб]
<b>Итого по курсу</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10/4</b>	<b>10/4</b>	<b>118.9</b>		<b>Экзамен Курсовой проект</b>	

## 5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу 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).

При проведении практических занятиях используются контекстное обучение и эвристическая беседа.

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

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по темам разделов читаемой дисциплины заключается в освоении соответствующих разделов основной литературы.

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям заключается в изучении теоретических разделов источника 1 методических указаний, оформлении отчетов по выполненным работам и к подготовке их к защите.

### *Курсовой проект*

Целью курсового проектирования является закрепление обучающимися знаний, полученных на лекциях, лабораторных и практических занятиях. Формирование у них умений и навыков по техническому диагностированию, оценке и прогнозированию технического состояния и повышения надежности элементов исследуемого на практике оборудования с использованием различных критериев работоспособности.

Проект выполняется после прохождения производственной практики на основе собранных материалов. Тема проекта формулируется студентом самостоятельно после консультации его с руководителем и изучением рекомендованных методических указа-

ний. Конкретная тема зависит от места прохождения практики, вида изучаемого оборудования, его неисправностей и отказов.

Поэтому тему проекта, ее обоснование, содержание записки и структуру графической части определяет студент после прохождения второй производственной практике на основе собранных в цехе материалов по заданию руководителя.

Несмотря на индивидуальность проекта (работы), в нем решается частная задача, соответствующая одной из технико-экономических проблем различных переделов металлургического производства:

- повышение производительности цеха (участка);

- повышения надежности технологического оборудования (основного или вспомогательного);

- повышения качества продукции и др.

В связи с этим, тема проекта (работы) должна отражать решение одной (нескольких) из указанных задач и в общем виде может быть сформулирована следующим образом:

«Реконструкция (совершенствование, модернизация) ...оборудования ...цеха (участка) ...предприятия с целью повышения...»

В рамках курсового проекта (работы) каждый студент выполняет пояснительную записку объемом 35-50с и графическую часть (4-5) чертежей формата А1.

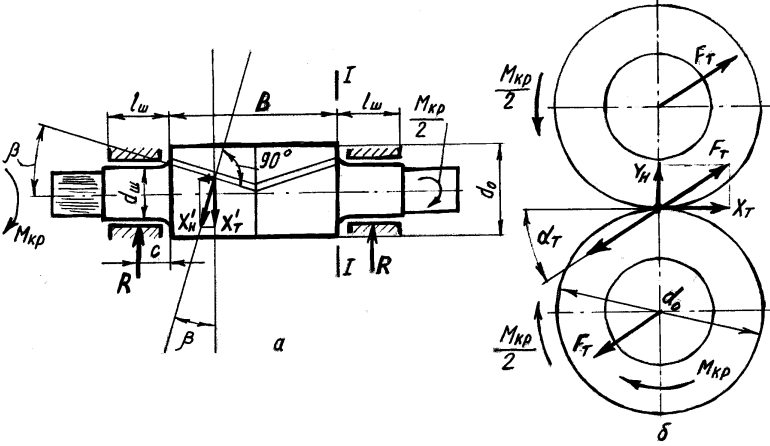
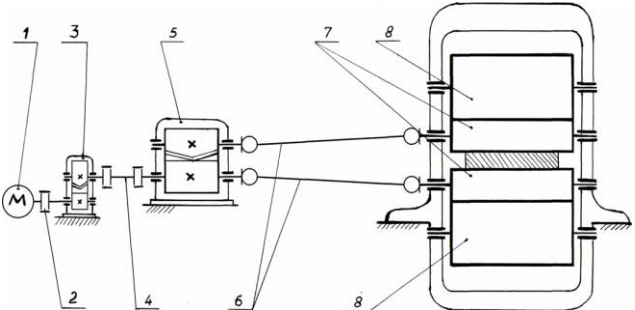
Содержание и оформление проекта (работы) должно соответствовать требованиям СМК МГТУ и методическим указаниям кафедры.



## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-5</b> способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования		
Знать	Научно-обоснованные методики изучения конструкции и проведения расчетов долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным критериям работоспособности	<p><b>Вопросы для подготовки к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прокатный стан. Основное и вспомогательное оборудование. Определение и назначение.</li> <li>2. Классификация прокатных станов по назначению.</li> <li>3. Классификация прокатных станов по числу и расположению прокатных клетей.</li> <li>4. Прокатная клеть. Классификация по числу и расположению валков.</li> <li>5. Рабочая (главная) линия прокатки. Основные схемы и состав оборудования.</li> <li>6. Очаг деформации. Основные параметры.</li> <li>7. Основы расчета усилия, момента и мощности прокатки.</li> <li>8. Расчет момента и мощности главного привода стана.</li> <li>9. Устройство прокатной клетки. Основные узлы и механизмы.</li> <li>10. Прокатные валки. Назначение, конструкции, материалы и качество валков.</li> <li>11. Основы расчета прокатных валков на прочность.</li> <li>12. Подшипники прокатных валков. Назначение, устройство и типы подшипников.</li> <li>13. Подшипники скольжения жидкостного трения.</li> </ol>
Уметь	Применять комплексную методику изучения конструкции и проведения расчетов долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным	<p><b>Практическая работа</b></p> <p><b>РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ВАЛКОВ ШЕСТЕРЕННЫХ КЛЕТЕЙ И ПРОВЕРКА НА ОПРОКИДЫВАНИЕ</b></p> <p>Выполнить расчет на прочность зубчатого зацепления шестеренного валка и</p>

	критериям работоспособности	<p>опрокидывание самой шестеренной клетки</p>  <p>Рис.1. К расчету шестеренного валка: а) силы, действующие в шевронном зубчатом зацеплении; б) направление сил в торцевом сечении</p>
Владеть	Практическими навыками научных исследований долговечности деталей и узлов прокатных станов по различным критериям работоспособности	<p><b>Практическая работа</b>  <b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ И КИНЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ГЛАВНОГО ПРИВОДА КЛЕТЕЙ ШПС 2000</b>          Выполнить расчет мощности электродвигателя четырех валковой клетки стана 2000 и выбрать его по каталогу, провести кинематический расчет привода</p>  <p>Рис.1.1. Кинематическая схема главной линии клетки ШПС 2000: 1 – электродвигатель; 2 – моторная муфта; 3 – редуктор; 4 – коренная муфта; 5 – шестеренная клетка; 6 – универсальные шпиндели; 7 – рабочие валки; 8 – опорные валки.</p>
<p><b>ПК-12</b> - 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 выпус-</p>		

каем		
Знать	<p>Технологический процесс производства прокатной продукции</p> <p>Требования к монтажу и наладке оборудования прокатных станов.</p> <p>Основные элементы современных прокатных станов</p>	<p><b>Вопросы для подготовки к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажимные механизмы. Назначение, типы и устройство.</li> <li>2. Расчет на прочность пары «Винт-гайка».</li> <li>3. Уравновешивающие устройства. Назначение, типы и конструкции.</li> <li>4. Станины прокатных клетей, назначение, типы и устройство.</li> <li>5. Основы расчета станин на прочность.</li> <li>6. Шпиндели. Назначение, виды и конструкции.</li> <li>7. Шестеренные клети и редукторы. Назначение и устройство.</li> <li>8. Вспомогательное оборудование, назначение и основные группы механизмов.</li> <li>9. Рольганги. Назначение и конструкция рольгангов.</li> <li>10. Виды приводов рольгангов.</li> <li>11. Основы расчета момента и мощности привода рольганга.</li> <li>12. Манипуляторы и кантователи. Назначение, схемы механизмов.</li> <li>13. Холодильники и шлепперы. Назначение и конструкции.</li> </ol>
Уметь	<p>Использовать знания при проектировании и расчете оборудования прокатных цехов. Различать основные элементы современных прокатных станов. Осуществлять разработку требований к монтажу и наладке оборудования на основе требований.</p>	<p><b>Практическая работа</b></p> <p><b>РАСЧЕТ ПОДШИПНИКА ЖИДКОСТНОГО ТРЕНИЯ</b></p> <p>Провести проверочный расчет подшипника жидкостного трения</p>

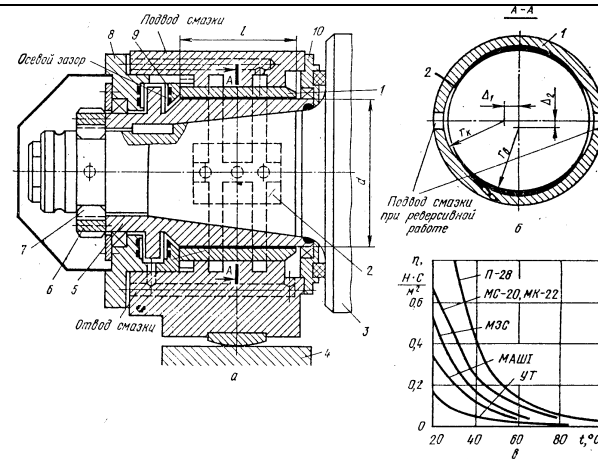


Рис.1. Конструктивные элементы подшипника жидкостного трения и вязкость масел, применяемых для смазки ПЖТ: а — принципиальная схема конструкции подшипника; б — смещение центра расточки втулки-вкладыша; в — зависимость абсолютной (динамической) вязкости масел от температуры (марки масел: турбинное УТ, авиационное МЗС, МС-20, МК-22, машинное 1 и прокатное П-28 брайтсток).

Владеть	Навыками расчета работоспособности оборудования прокатных цехов при проектировании и вводе в эксплуатацию. Навыками разработки требований к монтажу и наладке оборудования	<p><b>Практическая работа</b></p> <p><b>РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ НАЖИМНОГО ВИНТА ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ПРИВОДА НАЖИМНОГО МЕХАНИЗМА</b></p> <p>Выполнить расчет мощности электродвигателя привода нажимного винта и выбрать его по каталогу, а так же проверить его на прочность. По полученным данным самостоятельно выполнить эскиз нажимного винта</p>
<p><b>ПК-13</b> - умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</p>		
Знать	Комплексный подход к применению новых современных методов разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных	<p><b>Вопросы для подготовки к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моталки для сматывания горячих полос. Назначение и конструкции.</li> <li>2. Моталки для сматывания холодных полос. Назначение и конструкции.</li> <li>3. Расчет мощности привода барабанной моталки.</li> <li>4. Разматыватели. Назначение и конструкции.</li> </ol>

	станов	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Ножницы для резки проката. Назначение и типы ножниц.</li> <li>6. Расчет усилия резания.</li> <li>7. Конструкции ножниц с параллельными и наклонными ножами.</li> <li>8. Летучие ножницы. Назначение, типы и схемы ножниц.</li> <li>9. Дисковые ножницы. Назначение и устройство.</li> <li>10. Способы правки проката.</li> <li>11. Правильные машины и прессы. Назначение, типы.</li> <li>12. Листоправильные машины. Назначение и конструкции.</li> <li>13. Сортоправильные машины. Назначение и особенности конструкции.</li> <li>14. Перспективы развития прокатных станов.</li> </ol>
Уметь	Использовать комплексный подход к применению новых современных методов разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных станов	<p><b>Практическая работа</b></p> <p><b>РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ШПИНДЕЛЕЙ ПРИВОДА ВАЛКОВ КЛЕТИ</b></p> <p>Выполнить расчет на прочность шарнир универсального шпинделя.</p>  <p>Рис.1. К расчету шарнира универсального шпинделя.</p>
Владеть	Практическими навыками применения	<b>РАСЧЁТ НА ПРОЧНОСТЬ И ЖЁСТКОСТЬ ВАЛКОВ ЧЕТЫРЕХВАЛКОВЫХ</b>

	<p>новых современных методов разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов по критериям надежности деталей и узлов прокатных станов</p>	<p><b>КЛЕТЕЙ</b></p> <p>Цель работы: Изучение конструкции и назначения четырехвалковых клетей полосовых станов горячей и холодной прокатки. Ведение расчетов на прочность и жёсткость рабочих и опорных валков четырехвалковых прокатных клетей.</p> <p>Задание: Провести расчёт на прочность и жесткость рабочих и опорных валков четырехвалковой клетки, если известны следующие исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диаметр рабочего валка;</li> <li>- диаметр опорного валка;</li> <li>- диаметр цапфы рабочего валка;</li> <li>- предел прочности материала валка;</li> <li>- длина бочки валков;</li> <li>- ширина прокатываемой полосы;</li> <li>- максимальное усилие прокатки;</li> <li>- разность переднего и заднего натяжения полосы;</li> <li>- максимальный крутящий момент на одном валке.</li> </ul>
--	--	--

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

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 1 вопрос первого раздела и один вопрос второго раздела.

#### **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. Обучающийся правильно и самостоятельно отвечает на поставленный в билете вопрос, способен ответить на дополнительные вопросы по общему содержанию дисциплины, показывает умение применять эти знания на практике

– 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. Обучающийся правильно и самостоятельно отвечает на поставленный в билете вопрос, частично отвечает на дополнительные вопросы по общему содержанию дисциплины.

– 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. Обучающийся правильно отвечает на поставленный в билете вопрос только с помощью наводящих вопросов.

– 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.

#### **Показатели и критерии оценивания курсового проекта:**

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – курсовой проект выполнен 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) – курсовой проект выполнен 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) – курсовой проект выполнен 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 проекта 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

### Основная литература:

1. Конструкции и расчет надежности деталей и узлов прокатных станов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов, В. А. Русанов ; МГТУ, [каф. общ. техн. дисц.]. - Магнитогорск, 2014. - 156 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=802.pdf&show=dcatalogues/1/1116023/802.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0534-4. - Имеется печатный аналог.

### Дополнительная литература:

1. Основы диагностики и надежности технических объектов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ, [каф. MOMЗ]. - Магнитогорск, 2012. - 114 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=521.pdf&show=dcatalogues/1/1092485/521.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
2. 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). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3517.pdf&show=dcatalogues/1/1514337/3517.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### Методические указания:

1. Анцупов В.П., Анцупов А.В.(мл.), Р.Н. Савельева Механическое оборудование металлургических заводов (прокатные цеха): расчетный практикум для студентов специальности 150404.65. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2013-132с.
2. Анцупов А.В. (мл.), Слободянский М.Г., Анцупов А.В. Оценка надежности трибосопряжений металлургического оборудования на стадии их проектирования: методические указания к практическим занятиям. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та им.Г.И. Носова, 2012.-22 с.
3. Анцупов А.В. (мл.), Слободянский М.Г., Анцупов А.В. Прогнозирование и повышение надежности стандартных трибосопряжений: методические указания к практическим занятиям. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та им.Г.И. Носова, 2012.-26 с.
4. Методические указания по выполнению первого курсового проекта по дисциплине «Механическое оборудование металлургических заводов» для студентов направления 150400 / В.П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А.В. Анцупов (мл.), Р.Н. Савельева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та, 2012. - 34с.

### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	L-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№135 от 17.09.2007	бессрочно
Autodesk Inventor	К-526-11 от 22.11.2011	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>
6. Российская Государственная библиотека. Каталоги <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>
7. Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» <http://webofscience.com>
8. Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials <http://materials.springer.com/>
9. Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature» <https://www.nature.com/siteindex>
10. Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН) <https://archive.neicon.ru/xmlui/>
11. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» <https://dlib.eastview.com/>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Лаборатория (ауд. 043)	2. Лабораторный прокатный стан.
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.*