

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
**Нижнетагильский технологический институт (филиал)**



Директор  
В.В. Потанин  
2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Конструирование металлургических машин и транспортных линий	<b>Код модуля</b> М.1.16
<b>Образовательная программа</b> Технологические машины и оборудование	<b>Код ОП</b> Технологические машины и оборудование 15.03.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> Технологические машины и оборудование	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пыхтеева Ксения Борисовна	канд. техн. наук, доцент	доцент	Кафедра металлургических технологий

Руководитель модуля

К.Б. Пыхтеева

**Рекомендовано:**

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова

Протокол № 08 от 28.10 2020 г.

**Согласовано:**

Руководитель ОП «Технологические машины и  
оборудование»

К.Б. Пыхтеева

Начальник ОООД

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

А.В. Катаева



## Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН И ТРАНСПОРТНЫХ ЛИНИЙ»

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Конструирование металлургических машин и транспортных линий» входит в систему модулей, образовательной программы ТМО, уровень подготовки – бакалавриат. Представляет собой логически завершенную по содержанию, методическому обеспечению самостоятельную учебную единицу, ориентированную на формирование целостной группы взаимосвязанных компетенций, относящихся к конкретному результату обучения.

Модуль М.1.16. «Конструирование металлургических машин и транспортных линий» включен в обязательную часть Б.1.Б учебного плана. Состоит из четырёх дисциплин: «Конструирование и расчет унифицированных металлургических машин» (1.16.1), «Смазка металлургических машин» (1.16.2.), «Ремонт и монтаж металлургических машин» (1.16.3.), «Металлургические подъемно-транспортные машины» (1.16.4.). Модуль направлен на подготовку студентов для работы с современными металлургическими технологиями, их назначением и значимостью в производственном процессе.

### 1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Конструирование и расчет унифицированных металлургических машин	4/144	зачет
2.	Смазка металлургических машин	3/108	экзамен
3.	Ремонт и монтаж металлургических машин	8/288	экзамен, зачет
4.	Металлургические подъемно-транспортные машины	5/180	экзамен
ИТОГО по модулю:		20/720	не предусмотрено

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Основы общепрофессиональных знаний
Постреквизиты и коррективы модуля	Проектирование технологических комплексов

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне



сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Конструирование и расчет унифицированных металлургических машин	ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p><b>Знать:</b></p> <p>PO1 знать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности</p> <p>PO2 знать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>PO1 уметь определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>PO2 уметь учитывать требования основных нормативных документов и справочные данные при разработке и оформлении технической, проектной и эксплуатационной документации в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>PO1 оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>PO2 контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим нормативным требованиям.</p>
	ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической	<p><b>Знать:</b></p> <p>PO2 знать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p><b>Уметь:</b></p>



документации	<p>PO1 уметь регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть методами организации настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>
<p>ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> PO2 знать принцип действия основного технологического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь оценивать с использованием количественных или качественных показателей и соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть методами проведения диагностики неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p>
<p>ПК-5. Уметь работать с нормативной технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил</p>	<p><b>Знать:</b> PO 1 знать основные способы обработки металлов давлением</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь анализировать условия работы конкретных деталей и изделий, определять наиболее важные для данных условий характеристики свойств и структуры металлических материалов</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть знаниями в составлении технологических схем в области обработки металлов давлением</p>
<p>ПК-8. Проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества</p>	<p><b>Знать:</b> PO2 знать конструкции, устройство и принцип действия современного технологического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> PO2 уметь выполнять расчеты и проекты металлургических печей различного</p>

	продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений	технологического назначения <b>Владеть:</b> PO1 владеть навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения
	ПК-9. Обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	<b>Знать:</b> PO1 знать принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления <b>Уметь:</b> PO1 уметь применять системы автоматического управления технологическими процессами <b>Владеть:</b> PO1 владеть методами оценки показателей качества работы систем автоматического управления
	ПК-12. Обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	<b>Знать:</b> PO1 знать конструкции, устройство и принцип действия современного технологического оборудования <b>Уметь:</b> PO1 уметь выполнять расчеты конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость при внешних воздействиях <b>Владеть:</b> PO1 владеть методиками расчета корректирующих воздействий на технологический процесс
	ПК-13. Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	<b>Знать:</b> PO1 знать основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей <b>Уметь:</b> PO1 уметь выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин и механизмов <b>Владеть:</b> PO1 владеть основными физико-химическими расчетами металлургических процессов
Смазка металлургических машин	ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей	<b>Знать:</b> PO2 знать использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний <b>Уметь:</b> PO1 уметь использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей



<p>развития природы, человека и общества</p>	<p>развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> PO1 работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> PO1 знать научные основы технологических операций <b>Уметь:</b> PO1 уметь оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения <b>Владеть:</b> PO1 владеть методами проведения диагностики неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования.</p>
<p>ПК-9. Обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование</p>	<p><b>Знать:</b> PO1 знать принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления <b>Уметь:</b> PO1 уметь применять системы автоматического управления технологическими процессами <b>Владеть:</b> PO1 владеть методами оценки показателей качества работы систем автоматического управления</p>
<p>ПК-11. Применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать</p>	<p><b>Знать:</b> PO1 знать основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора <b>Уметь:</b> PO1 уметь определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний <b>Владеть:</b></p>

	мероприятия по их предупреждению	РО1 владеть навыком обобщения и предоставления результатов социологического исследования в научном отчете
Ремонт и монтаж металлургических машин	ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p><b>Знать:</b> РО2 знать основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p><b>Уметь:</b> РО1 уметь оценивать взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p><b>Владеть:</b> РО1 выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p><b>Знать:</b> РО1 знать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> РО1 уметь определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p><b>Владеть:</b> РО2 Контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим нормативным требованиям.</p>
	ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p><b>Знать:</b> РО1 знать принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации.</p> <p><b>Уметь:</b> РО1 уметь регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p><b>Владеть:</b> РО1 владеть методами организации настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической</p>



	документации
ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p><b>Знать:</b> РО2 знать принцип действия основного технологического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> РО2 уметь определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p><b>Владеть:</b> РО2 владеть навыками поддержания в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>
ПК-5. Уметь работать с нормативной технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	<p><b>Знать:</b> РО 1 знать основные способы обработки металлов давлением</p> <p><b>Уметь:</b> РО1 уметь анализировать условия работы конкретных деталей и изделий, определять наиболее важные для данных условий характеристики свойств и структуры металлических материалов</p> <p><b>Владеть:</b> РО1 владеть знаниями в составлении технологических схем в области обработки металлов давлением</p>
ПК-6. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	<p><b>Знать:</b> РО1 знать основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин</p> <p><b>Уметь:</b> РО1 уметь прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций проводить эксперимент на основе физических методов исследования</p> <p><b>Владеть:</b> РО1 владеть расчетными методиками оценки степени развития основных явлений, параметров и показателей процессов получения сплавов на основе железа</p>
ПК-8. Проводить анализ и оценку производственных и	<p><b>Знать:</b> РО1 знать принципы основных технологических процессов производства и</p>

	<p>непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений</p>	<p>обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления</p> <p><b>Уметь:</b>          РО1 уметь рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов</p> <p><b>Владеть:</b>          РО1 владеть навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения</p>
	<p>ПК-9. Обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование</p>	<p><b>Знать:</b>          РО1 знать принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления</p> <p><b>Уметь:</b>          РО1 уметь применять системы автоматического управления технологическими процессами</p> <p><b>Владеть:</b>          РО1 владеть методами оценки показателей качества работы систем автоматического управления</p>
	<p>ПК-11. Применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	<p><b>Знать:</b>          РО1 знать основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора</p> <p><b>Уметь:</b>          РО1 уметь определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний</p> <p><b>Владеть:</b>          РО1 владеть навыком обобщения и предоставления результатов социологического исследования в научном отчете</p>
	<p>ПК-13. Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</p>	<p><b>Знать:</b>          РО1 знать основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей</p> <p><b>Уметь:</b>          РО1 уметь выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин и механизмов</p>



		<p><b>Владеть:</b>          РО1 владеть основными физико-химическими расчетами металлургических процессов</p>
Металлургические подъемно-транспортные машины	<p>ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p><b>Знать:</b>          РО2 знать основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p><b>Уметь:</b>          РО2 уметь обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p><b>Владеть:</b>          РО1 выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	<p>ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p><b>Знать:</b>          РО2 знать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p><b>Уметь:</b>          РО1 уметь регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p><b>Владеть:</b>          РО2 владеть методами контроля соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать</p>	<p><b>Знать:</b>          РО1 знать научные основы технологических операций</p> <p><b>Уметь:</b>          РО1 уметь оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой</p>

<p>количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения  <b>Владеть:</b>          РО1 владеть методами проведения диагностики неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования.</p>
<p>ПК-5. Уметь работать с нормативной технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил</p>	<p><b>Знать:</b>          РО 1 знать основные способы обработки металлов давлением  <b>Уметь:</b>          РО1 уметь анализировать условия работы конкретных деталей и изделий, определять наиболее важные для данных условий характеристики свойств и структуры металлических материалов  <b>Владеть:</b>          РО1 владеть знаниями в составлении технологических схем в области обработки металлов давлением</p>
<p>ПК-8. Проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений</p>	<p><b>Знать:</b>          РО1 знать принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления  <b>Уметь:</b>          РО1 уметь рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов  <b>Владеть:</b>          РО1 владеть навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения</p>
<p>ПК-12. Обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</p>	<p><b>Знать:</b>          РО1 знать конструкции, устройство и принцип действия современного технологического оборудования  <b>Уметь:</b>          РО1 уметь выполнять расчеты конструкций и их элементов на прочность, жесткость и</p>



		устойчивость при внешних воздействиях <b>Владеть:</b> РО1 владеть методиками расчета корректирующих воздействий на технологический процесс
	ПК-13. Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	<b>Знать:</b> РО1 знать основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей <b>Уметь:</b> РО1 уметь выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин и механизмов <b>Владеть:</b> РО1 владеть основными физико-химическими расчетами металлургических процессов

### 1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очно-заочной форме.

## РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ «КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН И ТРАНСПОРТНЫХ ЛИНИЙ»

### 2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ УНИФИЦИРОВАННЫХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН»

#### 2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

##### 2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<b>Знать:</b> РО1 знать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности РО2 знать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность <b>Уметь:</b> РО1 уметь определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации РО2 уметь учитывать требования основных нормативных документов и справочные данные при разработке и оформлении технической, проектной и эксплуатационной документации в

	<p>области профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>PO1 оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>PO2 контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим нормативным требованиям.</p>
<p>ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>PO2 знать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>PO1 уметь регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>PO1 владеть методами организации настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>
<p>ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>PO2 знать принцип действия основного технологического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>PO1 уметь оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>PO1 владеть методами проведения диагностики неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p>
<p>ПК-5. Уметь работать с нормативной технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>PO 1 знать основные способы обработки металлов давлением</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>PO1 уметь анализировать условия работы конкретных деталей и изделий, определять наиболее важные для данных условий характеристики свойств и структуры металлических материалов</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>PO1 владеть знаниями в составлении технологических схем в области обработки металлов давлением</p>



ПК-8. Проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений	<p><b>Знать:</b> PO2 знать конструкции, устройство и принцип действия современного технологического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> PO2 уметь выполнять расчеты и проекты металлургических печей различного технологического назначения</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения</p>
ПК-9. Обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	<p><b>Знать:</b> PO1 знать принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь применять системы автоматического управления технологическими процессами</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть методами оценки показателей качества работы систем автоматического управления</p>
ПК-12. Обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	<p><b>Знать:</b> PO1 знать конструкции, устройство и принцип действия современного технологического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь выполнять расчеты конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость при внешних воздействиях</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть методиками расчета корректирующих воздействий на технологический процесс</p>
ПК-13. Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	<p><b>Знать:</b> PO1 знать основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин и механизмов</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть основными физико-химическими расчетами металлургических процессов</p>

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Конструкторская документация	Основные этапы создания технических объектов. Единая система конструкторской документации.

		Содержание и стадии разработки конструкторской документации. классификация стандартов ЕСКД. Обозначение стандартов ЕСКД. Определение видов изделий. Общие правила выполнения чертежей. Общие требования к текстовым документам ГОСТ 2.109-95
P2	Общие принципы конструирования машин и агрегатов металлургического	Конструирование рациональных механизмов. Выявление вредных избыточных связей. Конструирование силовых элементов и оптимизация конструкций.
P3	Материалы, применяемые в металлургическом машиностроении	Базы в машиностроении. Шероховатость поверхности. Допуски и посадки.
P4	Конструирование рациональных механизмов	Общие сведения. Классификация сталей и чугунов. Выбор запаса прочности и допускаемые напряжения. Расчеты на статическую прочность. Расчеты на выносливость. Контактные напряжения.
P5	Критерии работоспособности деталей металлургических машин	Виды и показатели технологичности конструкции. Технологичность литых заготовок. Технологичность деталей, получаемых ковкой и штамповкой. Технологичность сварных соединений. Технологичность изделий при обработке резанием. Технологичность сборки изделий.
P6	Ремонт деталей металлургических машин	Естественные и аварийные износы и дефекты. Дефектовка деталей. Методы и способы восстановления деталей: с использованием ремонтных размеров, постановкой дополнительных деталей, частичной заменой, сваркой и наплавкой, электрическими способами обработки, при помощи гальванических покрытий, металлизацией, пластическим деформированием, пайкой, склеиванием, при помощи полимерных материалов.
P7	Системы автоматизированного проектирования	Автоматизация конструирования в машиностроении. Твердотельное моделирование, параметризация, поверхностное моделирование, адаптивные формы. Оформление конструкторской документации. Структура и база данных.
P8	Основы конструирования нестандартного оборудования	Модель технического объекта. Принципы методологии проектирования. Этапы проектирования.

#### 2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Раскатов Е. Ю. Основы научных исследований и моделирования металлургических машин : учебное пособие / Е. Ю. Раскатов, В. А. Спиридонов ; [науч. ред. В. С. Паршин] ; М-во образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2015. – 468 с. – <http://hdl.handle.net/10995/36059>
2. Металлургические машины и оборудование : учебно-методическое пособие : [Электронный ресурс] / составитель Е. Н. Сафонов ; Министерство образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,



Нижнетагильский технологический институт (филиал). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 93 с. – <http://hdl.handle.net/10995/48454>

3. Паршин С. В. Инновационные решения конструкций двадцативалковых станов : учебное пособие / С. В. Паршин ; [научный редактор В. С. Паршин] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. — 76 с. — <http://hdl.handle.net/10995/40696>
4. Мысик М. Ф. Проектирование и оборудование электроферросплавных цехов : учебное пособие / В. Ф. Мысик, А. В. Жданов; под общей редакцией В. А. Павлова. — Екатеринбург: УрФУ, 2014. — 526 с. — <http://hdl.handle.net/10995/28548>

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
2. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyimProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
5. <\\nuk-140-017\Задания\Кафедра МТ>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### 2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым

				кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037



4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.</p> <p>Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;</p> <p>-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;</p> <p>- Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE;</p> <p>-Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037</p>
---	---	--	---	---

### 3.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СМАЗКА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН»

#### 3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 3.2.2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

##### 3.2.2.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p><b>Знать:</b> PO2 знать использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности.</p>
ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять	<p><b>Знать:</b> PO1 знать научные основы технологических операций</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь оценивать с использованием</p>

технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения <b>Владеть:</b> РО1 владеть методами проведения диагностики неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования.
ПК-9. Обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	<b>Знать:</b> РО1 знать принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления <b>Уметь:</b> РО1 уметь применять системы автоматического управления технологическими процессами <b>Владеть:</b> РО1 владеть методами оценки показателей качества работы систем автоматического управления
ПК-11. Применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	<b>Знать:</b> РО1 знать основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора <b>Уметь:</b> РО1 уметь определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний <b>Владеть:</b> РО1 владеть навыком обобщения и предоставления результатов социологического исследования в научном отчете

### 3.2.2.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Введение	Классификация узлов и видов трения. Виды смазочных материалов и способы их получения. Классификация масел и пластичных смазок. Основные свойства масел и пластичных смазок. Преимущества и недостатки масел и пластичных смазок. Классификация способов смазки. Применение смазочных материалов. Выбор смазки по основным характеристикам.
Р2	Основные понятия о трении и износе в деталях машин	Основные виды и характеристики трения. Виды и характеристики изнашивания. Явления и процессы при трении и изнашивании. Основы трибологии и триботехники.
Р3	Масла	Минеральные масла, полусинтетические и синтетические масла. Классификация масел по способу применения: гидравлические масла, компрессорные масла, трансформаторные масла, турбинные масла, автомобильные масла.
Р4	Густые смазки	Применение густых смазочных материалов.



		Современный ассортимент пластичных смазок.
<b>P5</b>	Смазочно-охлаждающие технологические средства	Основные термины и определения. Физико-химические и эксплуатационные свойства СОТС. Производство СОТС. Современный ассортимент СОТС. Приготовление, хранение, транспортировка и утилизация СОЖ. Рекомендации по выбору СОТС: лезвийная обработка металлов и сплавов, резание труднообрабатываемых материалов, алмазно-абразивная обработка металлов. Экономическая эффективность применения СОТС.
<b>P6</b>	Оборудование для подачи смазки	Классификация и основные характеристики оборудования смазочных систем. Элементы систем смазки и их расчет. Циркуляционные системы жидкой смазки. Централизованные системы густой смазки. Проектирование систем пластичной смазки и централизованных смазочных систем. Монтаж систем жидкой и густой смазки. Расчет количества смазки для наполнения подшипниковых узлов.
<b>P7</b>	Смазка отдельных узлов и видов металлургического оборудования.	Смазка основных узлов машин и механизмов. Смазка агломерационной машины. Централизованная смазка механизмов доменной печи. Централизованная смазка прокатных станов. Смазка волочильных станов. Применение смазочных материалов в основных узлах металлургических машин и зубчатых передачах. Особенности смазки узлов трения оборудования металлургических предприятий, работающих в условиях низких и высоких температур. Нормирование расхода смазочных материалов.

#### 3.2.2.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Электронные ресурсы (издания)

Не используются

#### Печатные издания:

1. Пенкин Н. С. Основы трибологии и триботехники : учеб. пособие для вузов / Н. С. Пенкин, А. Н. Пенкин, В. М. Сербин. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Машиностроение, 2011. - 208 с. : ил.
2. Коротков В. А. Износостойкость машин [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Коротков. - изд. перераб. - Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2013. - 43 с.

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
2. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyimProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
5. [\\nuk-140-017\Задания\Кафедра МТ](#)

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с

использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым



				кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от

#### 4.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РЕМОНТ И МОНТАЖ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН»

##### 4.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.3.3.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

##### 4.3.3.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p><b>Знать:</b> PO2 знать основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь оценивать взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p><b>Знать:</b> PO1 знать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p><b>Владеть:</b> PO2 Контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим нормативным требованиям.</p>
ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p><b>Знать:</b> PO1 знать принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации.</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть методами организации настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>



<p>ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b>          РО2 знать принцип действия основного технологического оборудования  <b>Уметь:</b>          РО2 уметь определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций  <b>Владеть:</b>          РО2 владеть навыками поддержания в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>
<p>ПК-5. Уметь работать с нормативной технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил</p>	<p><b>Знать:</b>          РО 1 знать основные способы обработки металлов давлением  <b>Уметь:</b>          РО1 уметь анализировать условия работы конкретных деталей и изделий, определять наиболее важные для данных условий характеристики свойств и структуры металлических материалов  <b>Владеть:</b>          РО1 владеть знаниями в составлении технологических схем в области обработки металлов давлением</p>
<p>ПК-6. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Знать:</b>          РО1 знать основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин  <b>Уметь:</b>          РО1 уметь прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций проводить эксперимент на основе физических методов исследования  <b>Владеть:</b>          РО1 владеть расчетными методиками оценки степени развития основных явлений, параметров и показателей процессов получения сплавов на основе железа</p>
<p>ПК-8. Проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений</p>	<p><b>Знать:</b>          РО1 знать принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления  <b>Уметь:</b>          РО1 уметь рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов  <b>Владеть:</b>          РО1 владеть навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения</p>



ПК-9. Обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	<p><b>Знать:</b> PO1 знать принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь применять системы автоматического управления технологическими процессами</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть методами оценки показателей качества работы систем автоматического управления</p>
ПК-11. Применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	<p><b>Знать:</b> PO1 знать основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть навыком обобщения и предоставления результатов социологического исследования в научном отчете</p>
ПК-13. Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	<p><b>Знать:</b> PO1 знать основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин и механизмов</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть основными физико-химическими расчетами металлургических процессов</p>

#### 4.3.3.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные понятия и положения теории надежности	Надежность, ее виды. Отказ. Повреждения. Резервирование. Нарботка. Ресурс.
P2	Методы сбора и первичной обработки информации о функционировании технических объектов	Источники информации об отказах. Ранжирование данных, их разделение на интервалы. Вычисление статистических параметров. Правил построения графиков.
P3	Набор между отказами технических объектов как потоки случайных событий	Потоки случайных событий. Виды потоков. Распределение наработок по экспоненциальному закону. Интенсивность потока отказов.
P4	Простейший поток отказов	Модель простейшего потока отказов – закон редких событий. Функция надежности и функция ненадежности. Расчеты величины ресурса.
P5	Вероятность безотказного функционирования при простейшем потеке отказов	Методики расчетов безотказного функционирования технических объектов с заданной вероятностью без резервирования и с резервированием.
P6	Композиции потоков отказов при функционировании сложных технических систем	Модель потока отказов – закон нормального распределения. Функция надежности и функция ненадежности. Расчеты плотности вероятности и частоты наработок и интенсивности отказов.
P7	Оценки пределов нагрузки на	Оценки пределов нагрузки: не большей верхнего



	технических объектах	предела, не меньше нижнего предела, находящейся между верхним и нижним пределами. Расчеты по ограниченному числу опытов.
<b>P8</b>	Износ трущихся поверхностей и его скорость	Виды износа трением. Линейная модель накапливающихся повреждений. Скорость износа, ресурс
<b>P9</b>	Надежность функционирования систем из последовательно и параллельно соединенных элементов	Последовательное и параллельное соединение элементов в технических устройствах. Функция надежности. Способы повышения функции надежности.
<b>P10</b>	Коэффициенты вариации их применения при конструировании оборудования	Коэффициент вариации. Алгоритм расчета вероятности величины нагрузки в заданных пределах.
<b>P11</b>	Расчеты произведенных показателей надежности функционирования технических объектов	Интенсивность отказов, коэффициент простоя, коэффициент восстановления, коэффициент готовности. Среднее время безотказного функционирования.

#### 42.3.3.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Гилёв А. В., Чесноков В. Т., Шигин А. О.. Монтаж горных машин и оборудования: учебное пособие [Электронный ресурс] / Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. -254с. - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229166>
2. Конструирование технологических машин: системный подход: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Архангельск: САФУ, 2015. -255с. - 978-5-261-01066-1  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436380>

#### **Печатные издания**

1. Пегашкин В.Ф. Таблицы по теории вероятностей и математической статистике. / Пегашкин В.Ф., Вендер И.И. – Нижний Тагил, НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2010. – 109с.
2. Хмельников Е.А., Вендер И.И. Руководство для практических занятий по дисциплине «Теория надежности» для специальности ММО. – Нижний Тагил, НТИ (ф) УРФУ им. Б.Н. Ельцина, 2011. – 24с

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
2. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
5. [\\nuk-140-017\Задания\Кафедра МТ](#)

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление



				постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037

#### 2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ»

## 2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.4.4.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

### 2.4.4.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<b>Знать:</b> PO2 знать основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов <b>Уметь:</b> PO2 уметь обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений <b>Владеть:</b> PO1 выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<b>Знать:</b> PO2 знать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией <b>Уметь:</b> PO1 уметь регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией <b>Владеть:</b> PO2 владеть методами контроля соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение	<b>Знать:</b> PO1 знать научные основы технологических операций <b>Уметь:</b> PO1 уметь оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения <b>Владеть:</b> PO1 владеть методами проведения диагностики неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования.



производственной деятельности	
ПК-5. Уметь работать с нормативной технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	<p><b>Знать:</b> PO 1 знать основные способы обработки металлов давлением</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь анализировать условия работы конкретных деталей и изделий, определять наиболее важные для данных условий характеристики свойств и структуры металлических материалов</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть знаниями в составлении технологических схем в области обработки металлов давлением</p>
ПК-8. Проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений	<p><b>Знать:</b> PO1 знать принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения</p>
ПК-12. Обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	<p><b>Знать:</b> PO1 знать конструкции, устройство и принцип действия современного технологического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь выполнять расчеты конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость при внешних воздействиях</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть методиками расчета корректирующих воздействий на технологический процесс</p>
ПК-13. Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	<p><b>Знать:</b> PO1 знать основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 уметь выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин и механизмов</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 владеть основными физико-химическими расчетами металлургических процессов</p>

#### 2.4.4.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Классификация узлов и видов трения. Виды смазочных материалов и способы их получения. Классификация масел и пластичных смазок. Основные свойства масел и пластичных смазок. Преимущества и недостатки



		масел и пластичных смазок. Классификация способов смазки. Применение смазочных материалов. Выбор смазки по основным характеристикам.
P2	Основные понятия о трении и износе в деталях машин	Основные виды и характеристики трения. Виды и характеристики изнашивания. Явления и процессы при трении и изнашивании. Основы трибологии и триботехники.
P3	Масла	Минеральные масла, полусинтетические и синтетические масла. Классификация масел по способу применения: гидравлические масла, компрессорные масла, трансформаторные масла, турбинные масла, автомобильные масла.
P4	Густые смазки	Применение густых смазочных материалов. Современный ассортимент пластичных смазок.
P5	Смазочно-охлаждающие технологические средства	Основные термины и определения. Физико-химические и эксплуатационные свойства СОТС. Производство СОТС. Современный ассортимент СОТС. Приготовление, хранение, транспортировка и утилизация СОЖ. Рекомендации по выбору СОТС: лезвийная обработка металлов и сплавов, резание труднообрабатываемых материалов, алмазно-абразивная обработка металлов. Экономическая эффективность применения СОТС.
P6	Оборудование для подачи смазки	Классификация и основные характеристики оборудования смазочных систем. Элементы систем смазки и их расчет. Циркуляционные системы жидкой смазки. Централизованные системы густой смазки. Проектирование систем пластичной смазки и централизованных смазочных систем. Монтаж систем жидкой и густой смазки. Расчет количества смазки для наполнения подшипниковых узлов.
P7	Смазка отдельных узлов и видов металлургического оборудования.	Смазка основных узлов машин и механизмов. Смазка агломерационной машины. Централизованная смазка механизмов доменной печи. Централизованная смазка прокатных станов. Смазка волочильных станов. Применение смазочных материалов в основных узлах металлургических машин и зубчатых передачах. Особенности смазки узлов трения оборудования металлургических предприятий, работающих в условиях низких и высоких температур. Нормирование расхода смазочных материалов.

#### 2.4.4.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Электронные ресурсы (издания)

Не используются

#### Печатные издания:

1. Пенкин Н. С. Основы трибологии и триботехники : учеб. пособие для вузов / Н. С. Пенкин, А. Н. Пенкин, В. М. Сербин. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Машиностроение, 2011. - 208 с. : ил.
2. Коротков В. А. Износостойкость машин [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Коротков. - изд. перераб. - Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2013. - 43 с.



## Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
2. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyimProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
5. [\\nuk-140-017\Задания\Кафедра\\_МТ](http://nuk-140-017\Задания\Кафедра_МТ)

## Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## 2.4.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования:	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе

			ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; - Система управления учебным контентом и



			сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
--	--	--	--	---