

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Морозова И.Г.

Рабочая программа

Современные проблемы инноваций машиностроения и технологии материалов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.04.02-ММТ-22-12.plx Технологическое обеспечение инноваций, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, Технологическое обеспечение инноваций, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Протокол от 04.05.2022 г., №4

Руководитель подразделения Карфидов А.О.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Ознакомление с современными методами решения актуальных проблем в области металлургического машиностроения и технологии материалов.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способность анализировать, разрабатывать, совершенствовать технологии и оборудование металлургического производства	
Знать:	
ПК-4-31	Знать оборудование и технологии металлургического производства.
ПК-2: Способность проводить анализ и теоретически обобщать научные данные в соответствии с задачами исследования, изучать научно-техническую информацию, формировать программы исследований	
Знать:	
ПК-2-31	Знать методы проведения анализа и обобщения научных данных.
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	
Знать:	
ОПК-5-31	Знать возможные методы оценки результатов научно-технических разработок и научных исследований.
ПК-4: Способность анализировать, разрабатывать, совершенствовать технологии и оборудование металлургического производства	
Уметь:	
ПК-4-У1	Уметь анализировать и разрабатывать оборудование и технологии металлургического производства.
ПК-2: Способность проводить анализ и теоретически обобщать научные данные в соответствии с задачами исследования, изучать научно-техническую информацию, формировать программы исследований	
Уметь:	
ПК-2-У1	Уметь формировать программы исследований.
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	
Уметь:	
ОПК-5-У1	Уметь обосновывать собственный выбор результатов исследований.
ПК-4: Способность анализировать, разрабатывать, совершенствовать технологии и оборудование металлургического производства	
Владеть:	
ПК-4-В1	Владеть навыками анализа и разработки металлургического производства.
ПК-2: Способность проводить анализ и теоретически обобщать научные данные в соответствии с задачами исследования, изучать научно-техническую информацию, формировать программы исследований	
Владеть:	
ПК-2-В1	Владеть навыками изучения научно-технической информации.
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	
Владеть:	
ОПК-5-В1	Владеть навыками систематизации и обобщения достижений в области металлургии и смежных областях.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Основные проблемы развития металлургического машиностроения в современных условиях.							
1.1	Проблемы повышения качества производимых в стране металлов и сплавов. Развитие межотраслевых и внутриотраслевых связей металлургической промышленности. Условия, необходимые металлургии для обеспечения своего лидерства. Роль территориального фактора в развитии металлургического машиностроения. Особенности отрасли металлургического машиностроения. Краткий обзор темы. Обсуждение выбора тем рефератов с обучающимися по выбранной теме "Современные проблемы металлургического машиностроения". Подготовка к Контрольной работе №1 "Основные проблемы развития металлургического машиностроения в современных условиях". /Пр/	1	10	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
1.2	Освоение сведений, полученных на практическом занятии с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка реферата и презентации по выбранной теме "Современные проблемы металлургического машиностроения". Подготовка к Контрольной работе №1 "Современные проблемы металлургического машиностроения". /Ср/	1	24	ОПК-5-В1	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Применение современных технологий при создании узлов и деталей металлургических машин.							

2.1	Современная разработка и прототипирование деталей и установок в металлургическом машиностроении. Краткий обзор темы. Обсуждение тем рефератов с обучающимися по теме "Применение современных технологий при создании узлов и деталей металлургических машин". Представление и обсуждение тем Курсовой работы №1 по теме "Разработка инноваций в области металлургического машиностроения". /Пр/	1	12	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р2
2.2	Освоение сведений, полученных на практическом занятии с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка реферата и презентации по выбранной теме " "Применение современных технологий при создании узлов и деталей металлургических машин". Работа над выполнением Курсовой работы №1 "Разработка инноваций в области металлургического машиностроения". /Ср/	1	25	ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р2
	Раздел 3. Разработка инноваций в области металлургического машиностроения.							

3.1	<p>Современные способы ремонта, упрочнения и восстановления узлов и деталей металлургических машин. Современные лазерные технологии: лазерная наплавка, сварка, резка. Виды и роль лазерной маркировки в машиностроении. Краткий обзор темы. Обсуждение выбора тем рефератов с обучающимися по теме "Разработка инноваций в области металлургического машиностроения". Представление рефератов и презентаций по теме "Основные проблемы развития металлургического машиностроения в современных условиях". Подготовка к выполнению Курсовой работы №1 по теме "Разработка инноваций в области металлургического машиностроения". Контрольная работа №1 "Основные проблемы развития металлургического машиностроения в современных условиях". /Пр/</p>	1	12	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.8Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
3.2	<p>Освоение сведений, полученных на практическом занятии с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка реферата и презентации по теме "Разработка инноваций в области металлургического машиностроения". Работа над выполнением Курсовой работы №1 по теме "Разработка инноваций в области металлургического машиностроения". /Ср/</p>	1	25	ОПК-5-В1	Л1.2Л1.8Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
	<p>Раздел 4. Материалы, традиционно применяемые в металлургическом машиностроении.</p>							

4.1	<p>Стали металлургического машиностроения.. Свойства сталей и методы их оценки. Области применения сталей. Чугуны в металлургическом машиностроении. Свойства и назначение. Краткий обзор темы. Обсуждение выбора тем рефератов с обучающимися по теме "Традиционные материалы металлургического машиностроения". Представление и обсуждение рефератов по теме "Разработка инноваций в области машиностроения". Подготовка к выполнению Курсовой работы №2 по теме "Материалы металлургического машиностроения" Подготовка к Контрольной работе № 2 "Материалы металлургического машиностроения" . /Пр/</p>	2	17	ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.4Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3		КМ2	Р4
4.2	<p>Освоение сведений, полученных на практическом занятии с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка реферата и презентации по теме "Традиционные материалы металлургического машиностроения". Подготовка к Контрольной работе №2 "Материалы металлургического машиностроения". Работа над выполнением Курсовой работы №2 по теме "Материалы металлургического машиностроения". /Ср/</p>	2	37	ПК-2-В1	Л1.4Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р4
	Раздел 5. Инновационные материалы в металлургическом машиностроении.							

5.1	Тенденции в создании новых материалов в металлургическом машиностроении .Высокопрочные стали для режущего инструмента. ТРИП-стали. Стали Hardox. Композиционные материалы. Свойства и назначение. Краткий обзор темы. Обсуждение выбора тем рефератов с обучающимися по теме "Инновационные материалы в металлургическом машиностроении". Представление и обсуждение рефератов по теме "Традиционные материалы в металлургическом машиностроении". Контрольная работа № 2 "Материалы металлургического машиностроения" . Подготовка к выполнению Курсовой работы №2 по теме "Материалы металлургического машиностроения". /Пр/	2	17	ПК-2-У1 ПК-2-31	Л1.4Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			P5,P6
5.2	Освоение сведений, полученных на практическом занятии с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка реферата и презентации по теме "Инновационные материалы в металлургическом машиностроении". Подготовка к Контрольной работе №2 "Материалы металлургического машиностроения". Работа над выполнением Курсовой работы №2 по теме "Материалы металлургического машиностроения". /Ср/	2	37	ПК-2-В1	Л1.4Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			P5,P6
	Раздел 6. Технология материалов металлургического на современном этапе.							

6.1	<p>Технология термической и лазерной обработки материалов металлургического машиностроения. Оборудование термической обработки материалов металлургического машиностроения. Современные тенденции в организации поверхностной термической обработки материалов. Краткий обзор темы. Обсуждение выбора тем рефератов с обучающимися по теме "Технологии обработки металлов и сплавов"</p> <p>Представление и обсуждение рефератов по теме "Материалы металлургического машиностроения".</p> <p>Подготовка к выполнению Курсовой работы №3 по теме "Технология материалов на современном этапе".</p> <p>Контрольная работа №3 "Технологии обработки материалов металлургического машиностроения". /Пр/</p>	3	17	ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.3Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	Форма промежуточной аттестации - зачет.		Р7
6.2	<p>Освоение сведений, полученных на практическом занятии с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка реферата и презентации по теме "Технологии обработки металлов и сплавов"</p> <p>Работа над выполнением Курсовой работы №3 по теме "Технология материалов на современном этапе". /Ср/</p>	3	37	ПК-4-В1	Л1.3Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р7,Р8
	<p>Раздел 7. Реиндустриализация технологического производства обработки материалов,</p>							

7.1	Реиндустриализация - новая индустриализация на основе новейшего технологического уклада. Реиндустриализация производства на примере создания технического проекта современного участка термообработки штампового инструмента из специальных сталей. Краткий обзор темы. Представление и обсуждение рефератов по теме "Технологии обработки металлов и сплавов" Подготовка к выполнению Курсовой работы №3 по теме "Технология материалов на современном этапе" /Пр/	3	17	ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.6Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	Форма промежуточной аттестации - зачет.		Р8
7.2	Освоение сведений, полученных на практическом занятии с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка реферата и презентации по теме "Технологии обработки металлов и сплавов". Работа над выполнением Курсовой работы №3 по теме "Технологии материалов на современном этапе". /Ср/	3	37	ПК-4-В1	Л1.6Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольная работа №1 "Основные проблемы развития металлургического машиностроения в современных условиях".	ОПК-5-31;ОПК-5-У1	<p>Контрольную работу проводят в часы аудиторных занятий в виде эссе-ответов на предложенные вопросы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные современные проблемы металлургического машиностроения. 2. Основные современные проблемы технологии материалов. 3. Необходимость структурной перестройки в металлургическом машиностроении. 4. Проблемы повышения качества производимых металлургических машин. 5. Особенности металлургического машиностроения. 6. Основные направления развития металлургического машиностроительного комплекса в современных условиях. 7. Основные тенденции развития металлургического машиностроения. 8. Инновационные направления в развитии технологий в машиностроении. 9. Роль САПР в машиностроении. 10. Тенденции автоматизации и роботизации производства. 11. Основные современные проблемы металлургического машиностроения. 12. Своевременная модернизация – залог успеха производства продукции. 13. Проблемы, связанные с развитием машиностроительного комплекса. 14. Проблемы повышения качества производимых машин. 15. Развитие межотраслевых и внутриотраслевых связей машиностроительной промышленности. 16. Условие, необходимое машиностроению для обеспечения своего лидерства. 18. Роль территориального фактора в развитии металлургического машиностроения.
-----	---	-------------------	---

КМ2	Контрольная работа № 2 "Материалы металлургического машиностроения" .	ПК-2-31;ПК-2-У1	<p>Контрольную работу проводят в часы аудиторных занятий в виде ответов на тесты, составленные по тематике вопросов, приведенных ниже.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сталь. Классификация сталей по составу и назначению. Примеры. 2. Конструкционные углеродистые стали обыкновенного качества общего назначения. 3. Маркировка различных групп углеродистых сталей обыкновенного качества в зависимости от гарантируемых свойств. 4. Маркировка различных групп углеродистых сталей обыкновенного качества в зависимости от способа раскисления. 5. Влияние углерода на твердость и пластичность углеродистых сталей. 6. Вредные примеси в стали. 7. Конструкционные углеродистые качественные стали. 8. Углеродистые инструментальные стали. 9. Быстрорежущие стали. 10. Твердые сплавы. 11. Конструкционные легированные стали. Маркировка. Примеры применения. 12. Чугуны. Определение. Предельные напряжения. 13. Белые чугуны. 14. Серые чугуны. 15. Разновидности и способы получения серых чугунов. 16. Маркировка различных видов серых чугунов. 17. Методы определения механических свойств металлических материалов. 18. Испытание металлических материалов на растяжение. 19. Виды диаграмм растяжения сталей. 20. Испытание металлических материалов на изгиб. 21. Переменные циклы напряжений. Кривая усталости. 22. Методы определения твердости материалов. 23. Свойства латуней и их применение. 24. Свойства бронз и их применение.
КМ3	Контрольная работа №3 "Технологии обработки материалов металлургического машиностроения".	ПК-4-31;ПК-4-У1	<p>Контрольную работу проводят в часы аудиторных занятий в виде эссе-ответов на предложенные вопросы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лазеры в современном машиностроении. 2. Виды лазеров. 3. Лазерная резка металлов. 4. Приспособления для лазерной резки металлов. 5. Лазерная маркировка и гравировка металлических поверхностей. 6. Нанесение покрытий с помощью лазера. 7. Лазерная термическая обработка. 8. Термическая обработка металлов и сплавов. Параметры термической обработки. 9. Основные виды традиционной термической обработки металлов и сплавов. 10. Диаграммы состояния металлов и сплавов. 11. Критические точки при нагреве и охлаждении сталей. 12. Четыре основных превращения в сталях. 13. Отжиг пластически деформированного металла. 14. Химико-термическая обработка сталей. 15. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. 16. Диаграмма изотермического распада аустенита 17. Термическая обработка цветных металлов и сплавов. 18. Нанесение упрочняющих покрытий на машиностроительные изделия.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Реферат и презентация по теме "Современные проблемы металлургического машиностроения" .	ОПК-5-31;ОПК-5-У1	
P2	Реферат и презентация по теме "Применение современных технологий при создании узлов и деталей металлургических машин".	ОПК-5-31;ОПК-5-У1	<p>Реферат 2 по направлению "Применение современных технологий при создании узлов и деталей машин"" представляют в виде доклада в часы аудиторных занятий, сопровождая выступление презентацией по теме доклада.</p> <p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аддитивные технологии на службе металлургической промышленности. 2. Использование прототипирования при изготовлении деталей металлургических машин. 3. Возможности 3D принтеров при изготовлении деталей металлургических машин. 4. Программное обеспечение 3D принтеров, предназначенных для изготовления деталей металлургических машин. 5. Особенности инноваций в сфере металлургического машиностроения. 6. Компьютерные технологии в машиностроении. 6. Задачи, решаемые в металлургическом машиностроении с помощью 3D печати. 7. Перспективы использования аддитивных технологий в машиностроении. 8. Использование 3D технологий при создании качественной продукции. 9. Оснастка, необходимая при прототипировании деталей машин. 10. Применение информационных технологий в металлургическом машиностроении. 11. Инновационные инвестиции в машиностроительное производство.
P3	Курсовая работа №1 по теме "Разработка инноваций в области металлургического машиностроения".	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1	<p>Общее направление работ семестра: "Разработка инноваций в области машиностроения"</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Композиционные материалы для корпусов самолетов. 2. Новые методы восстановления и упрочнения деталей штампов. 3. Новейшие аспирационные установки для пылеулавливания. 4. Композиционные материалы в машиностроении.. 5. Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ. 6. Голографическая интерферометрия физических процессов. 7. Технологические особенности процесса лазерной сварки. 8. Лазерная маркировка в машиностроении. 9. Проблемы контроля качества оборудования и готовой продукции в в современном машиностроении. 10. Решение экологических проблем алюминиевого производства на примере ГУП ТАЛКО. 11. Сталь Hardox. Сортамент. Качество. Применение. 12. Машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ). 13. Установки системы охлаждения ТЛС 5000. 14. Валковая сталь. Сравнение износостойкости отечественных и зарубежных валковых сталей. 15. Нитинол. Его применение, механизм реализации эффекта памяти.

P4	Реферат и презентация Традиционные материалы металлургического машиностроения".	ПК-2-31;ПК-2-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация металлов 2. Машиностроительные стали 3. Классификация сталей 4. Маркировка сталей 5. Примеси в сталях 6. Углеродистые качественные стали 7. Подшипниковые стали 8. Инструментальные стали и их свойства 9. Быстрорежущие стали. Марки быстрорежущих сталей 10. Штамповые стали 11. Твердые сплавы 12. Стали для прокатных валков
P5	Реферат и презентация "Инновационные материалы в металлургическом машиностроении".	ПК-2-31;ПК-2-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Главные задачи в создании новых материалов. 2. Создание каких современных материалов актуально в настоящее время? 3. Создание и использование сверхчистых металлов. 4. Создание и использование функциональные материалы. 5. Современные тенденции в создании новых высокопрочных стальных сплавов. 6. Высокопрочные стали для режущего инструмента. 7. Создание современных износостойких материалов. 8. Создание современных коррозионностойких материалов. 9. Современные методы определения стандартных механических свойств материалов. 10. Композиционные материалы в общем машиностроении. 11. Композиционные материалы в авиации. 12. Создание и применение сплавов с памятью формы. 13. Применение латуней и бронз в общем машиностроении. 14. Технологии, применяемые для создания новых машиностроительных материалов. 15. Энергосберегающие материалы в машиностроении. 16. Неметаллические материалы, применяемые в машиностроении.
P6	Курсовая работа №2 по теме "Материалы металлургического машиностроения".	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Штамповые стали 2. Твердые сплавы 3. Стали для прокатных валков 4. Стали и сплавы с особыми свойствами 5. Твердые сплавы 6. Серые чугуны, применяемые в общем машиностроении 7. Свойства чугунов. Влияние примесей 8. Марки чугунов 9. Классификация металлов 10. Машиностроительные стали 11. 2.2. Классификация сталей 12. Маркировка сталей 13. Примеси в сталях 14. Углеродистые качественные стали 15. Подшипниковые стали 16. Инструментальные стали и их свойства 17. Быстрорежущие стали. Марки быстрорежущих сталей 18. Штамповые стали 19. Твердые сплавы 20. Стали для прокатных валков 21. Стали и сплавы с особыми свойствами 22. Твердые сплавы 23. Серые чугуны, применяемые в общем машиностроении 24. Свойства чугунов. Влияние примесей 25. Марки чугунов

P7	Реферат и презентация "Технологии обработки металлов и сплавов"	ПК-4-31;ПК-4-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1.. Современные проблемы производства алюминия. 2.. Наплавочные материалы, применяемые в ремонте труб при плановых ремонтах на станции водоподготовки. 3. Магнитотвердые материалы системы Nd-Fe-B. 4. Исследование деформаций и напряжений в материалах и конструкциях методами голографической интерферометрии. 5. Перспективы применения жидкого чугуна при выплавке стали в ДСП в условиях ЭСПЦ «ОМК-сталь». 6. Отходы металлургического производства. Способы их переработки. 7. Технология вторичного железосодержащего брикетирования. 8. Радиационная неразрушающая диагностика изделий. 9. Технология изготовления эвольвентных арочных передач. 10. Реконструкция непрерывного широкополосового стана горячей прокатки 1950 ЛПК в условиях Выксунского филиала ОАО «ОМК-Сталь» с целью повышения стойкости валков и улучшения качества проката.
P8	Курсовая работа №3 по теме "Технология материалов на современном этапе".	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Экология и создание новых технологий. 2. Особенности создания новых технологий в машиностроении. 3.Современные инновационные технологии и достижения научно-технического прогресса в области машиностроения. 4. Энергосберегающие технологии в машиностроении. 5. Мало- и безотходные технологии в машиностроении. 6.Технологичные машиностроительные материалы. 7. Проектирование технологий в машиностроении. 8. Технология лазерной сварки в машиностроении. 9. Технология лазерной резки в машиностроении. 10.Цели и технология лазерной маркировки в машиностроении. 11. Неразрушающий контроль качества деталей в машиностроении.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Программой курса экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Горбатьюк С. М., Каменев А. В.	Конструирование машин и оборудования металлургических производств. Основы трехмерного автоматизированного конструирования деталей и узлов машин с использованием программы Autodesk Inventor. Часть 1. Проектирование деталей: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2008

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Горбатюк С. М., Каменев А. В., Глухов Л. М.	Конструирование машин и оборудования металлургических производств. Основы трехмерного автоматизированного конструирования деталей и узлов машин с помощью программы Autodesk Inventor. Ч. 2. Проектирование сборочных единиц и анимация деталей и сборок: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия и спец. 150404 - Металлург. машины и оборудование	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л1.3	Чиченев Н. А., Иванов С. А., Горбатюк С. М., Веремеевич А. Н.	Лазерное упрочнение технологического инструмента обработки металлов давлением: монография	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л1.4	Морозова И. Г., Наумова М. Г., Веремеевич А. Н., Жариков В. М.	Детали машин. Машиностроительные материалы: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л1.5	Чиченев Н. А., Зарапин Ю. Л., Свистунов Е. А.	Совершенствование металлургического оборудования с целью оптимизации его параметров и улучшения качества выпускаемой продукции	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 1980
Л1.6	Горбатюк В. Ф.	Моделирование физических и технологических процессов: учебное пособие	Электронная библиотека	Таганрог: Таганрогский государственный педагогический институт, 2010
Л1.7	Вдовин К. Н., Мысик В. Ф., Точилкин В. В., Чиченев Н. А.	Проектирование цехов сталеплавильного производства: учебник	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Чиченев Н. А., Пасечник Н. В., Зарапин А. Ю.	Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования: метод. указания к выполнению курсовой работы	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2008
Л2.2	Гаврилов Д. С., Кузев Д. П., Радюк А. Г., др., Чиченев Н. А.	Металлургические машины и оборудование: сб. науч. трудов студ. и аспирантов МИСиС	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2005
Л2.3	Никулин С. А., Турилина В. Ю.	Материаловедение. Специальные стали и сплавы: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Морозова И. Г., Наумова М. Г., Басыров И. И.	Современные проблемы металлургии, машиностроения и материалобработки (N 3002): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Российская научная электронная библиотека	eLIBRARY.ru https://elibrary.ru
Э2	Электронная библиотека МИСиС	lib.misis.ru
Э3	Научная электронная библиотека "Scopus"	URL scopus.com URL scopus.com

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	КОМПАС-3D v17
П.3	Autodesk Inventor
П.4	Autodesk AutoCAD
П.5	LMS Canvas
П.6	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-340	Компьютерный класс:	стационарные компьютеры - 15 шт.; пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-337	Лекционная аудитория:	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный; комплект учебной мебели
Л-517	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается выполнением курсовой работы, контрольных работ, вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Практические занятия работы проводятся с использованием мультимедийных средств. Практические занятия проводятся с использованием пакетов прикладных программ: графического редактора Power Point, системы трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования (3D-САПР) Autodesk Inventor.

В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

Для подготовки к практическим занятиям и выполнению курсовой работы рекомендуется литература, указанная в "Содержание".