

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.09.2023 15:35:10

Уникальный идентификатор:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Инновационные комплексы и модули

Закреплена за подразделением

Кафедра обработки металлов давлением

Направление подготовки

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Квалификация

**Инженер-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 10

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

76

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	51	51	51	51
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*д.т.н., проф., Галкин Сергей Павлович; к.т.н., проф., Романенко Василий Павлович; к.т.н., доц., Будников Алексей Сергеевич; к.т.н., ст.преп., Кошмин Александр Николаевич*

Рабочая программа

**Инновационные комплексы и модули**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.03.02-БТМО-23\_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра обработки металлов давлением**

Протокол от 16.05.2023 г., №8

Руководитель подразделения Алещенко А.С.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель дисциплины – сформировать у студентов компетенции в соответствии с учебным планом - знания, умения и навыки в области инновационных комплексов и модулей оборудования ОМД и для производства сплошных и полых изделий
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1. Изучить комплексы и модули для производства сплошных и полых изделий на основе процессов прокатки.
1.4	2. Изучить особенности оборудования, применяемого в модульных компоновках для производства полос, листов, труб и профилей.
1.5	3. Изучить особенности оборудования, применяемого в модульных компоновках для производства специальных видов изделий (колес, колец, осей и др.).

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.20
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Инженерное прототипирование	
2.1.2	Информационные технологии	
2.1.3	Оборудование для производства сплошных и полых изделий	
2.1.4	Обратный инжиниринг деталей машин и элементов конструкций	
2.1.5	Современные проблемы машиностроения и материалобработки	
2.1.6	Современные проблемы металлургии и машиностроения	
2.1.7	Автоматизация процессов, машин и агрегатов	
2.1.8	Инжиниринг оборудования для обработки металлов	
2.1.9	Лазерная обработка, резка и сварка	
2.1.10	Моделирование и инжиниринг промышленных конструкций	
2.1.11	Надежность, эксплуатация и ремонт машин и агрегатов	
2.1.12	Инжиниринг оборудования для производства цветных и черных металлов	
2.1.13	Инжиниринг транспортирующих машин и устройств	
2.1.14	Компьютерный анализ и проектирование	
2.1.15	Надежность технологических машин	
2.1.16	Оборудование для производства деталей и оснастки	
2.1.17	Проектирование и моделирование машин и агрегатов	
2.1.18	Проектирование современных производств	
2.1.19	Технологии и машины штамповочного и прессового производства	
2.1.20	Деформационные модули и комплексы	
2.1.21	Инжиниринг гидропривода технологических машин	
2.1.22	Инжиниринг грузоподъемных машин и устройств	
2.1.23	Информационные технологии в инжиниринге технологического оборудования	
2.1.24	Мехатроника	
2.1.25	Производство сварных металлоизделий	
2.1.26	Математические методы в инжиниринге	
2.1.27	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации	
2.1.28	ARTCAD	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Аддитивные технологии в машиностроении	
2.2.2	Методы и инструменты бережливого производства	
2.2.3	Методы и инструменты бережливого производства	
2.2.4	Разработка и реализация предпринимательских проектов	
2.2.5	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии	
2.2.6	Управление инновациями	
2.2.7	Научно-исследовательская работа	
2.2.8	Научно-исследовательская работа	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
--------	--

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов**

**Знать:**

ПК-3-31 требования к качеству выпускаемой продукции, полученной методами ОМД

**ПК-2: Способность участвовать в проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ с использованием различных методов, составлении отчетов по технологическим машинам и оборудованию**

**Знать:**

ПК-2-31 методы комплексного исследования и разработки деталей оборудования, технологий и технологического инструмента для производства изделий инновационными методами ОМД.

**ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов**

**Уметь:**

ПК-3-У1 выбирать оптимальные решения при выпуске продукции методами ОМД с учетом заданных требований

**ПК-2: Способность участвовать в проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ с использованием различных методов, составлении отчетов по технологическим машинам и оборудованию**

**Уметь:**

ПК-2-У1 применять методы комплексного исследования и разработки деталей оборудования, технологий и технологического инструмента для производства изделий инновационными методами ОМД.

**ПК-3: Способность участвовать в разработке предложений по совершенствованию технологических машин, оборудования и процессов**

**Владеть:**

ПК-3-В1 навыками оптимизации при выпуске продукции методами ОМД с учетом заданных требований

**ПК-2: Способность участвовать в проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ с использованием различных методов, составлении отчетов по технологическим машинам и оборудованию**

**Владеть:**

ПК-2-В1 навыками комплексного исследования и разработки деталей оборудования, технологий и технологического инструмента для производства изделий инновационными методами ОМД.

### 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
	<b>Раздел 1. Деформационные модули и комплексы для производства специальных видов изделий</b>							
1.1	Инновационные комплексы оборудования для производства специальных видов металлоизделий. /Лек/	10	17	ПК-2-31 ПК-3-31	Л2.1 Л3.1 Л1.1			
1.2	Деформационные комплексы и модули для производства специальных видов металлоизделий. /Пр/	10	9	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1			
1.3	Деформационные комплексы и модули для производства специальных видов металлоизделий. Проведение контрольной работы. /Пр/	10	9	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1			

1.4	Работа над теоретическим материалом. /Ср/	10	25	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л2.1Л3.1 Э1			
<b>Раздел 2. Инновационные комплексы и модули оборудования ОМД для производства сплошных и полых изделий.</b>								
2.1	Классификация комплексов и модулей оборудования ОМД для производства сплошных и полых изделий. Терминология дисциплины. /Пр/	10	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л3.1			
2.2	Комплексы и модули оборудования на основе процессов продольной и винтовой прокатки для производства сплошных и полых изделий. /Пр/	10	13	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1Л3.1 Э1			
2.3	Комплексы и модули оборудования на основе процессов продольной и винтовой прокатки для производства сплошных и полых изделий. Представление и защита РГР. /Пр/	10	12	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1Л3.1Л3.2 Э1			
2.4	Работа над выполнением и подготовкой к сдаче расчетно-графической работы. Работа над КП. /Ср/	10	51	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1Л2.1 Э1			P1,P2

## 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 по разделу 1	ПК-2-31;ПК-2-В1;ПК-3-31;ПК-3-В1	<p>1 Какие виды изделий включает основная номенклатура металлопроката? Кратко охарактеризуйте их.</p> <p>2 Перечислите разновидности прокатных станов для выпуска готовой продукции. Кратко их охарактеризуйте.</p> <p>3 Дайте характеристику сортовых станов по сортаменту выпускаемой продукции.</p> <p>4 Нарисуйте схему очага деформации процесса продольной прокатки, назовите основные параметры очага и кратко охарактеризуйте рабочий инструмент стана.</p> <p>5 Классификация клетей прокатных станов по числу рабочих валков. Кратко охарактеризовать.</p> <p>6 Нарисуйте схему очага деформации процесса винтовой прокатки, отметьте основные настроечные параметры очага деформации и кратко охарактеризуйте рабочий инструмент стана.</p> <p>7 Что подразумевается под специальными видами изделий?</p> <p>8 Кратко охарактеризуйте технологию получения мелящих шаров.</p> <p>10 Охарактеризуйте оборудование поперечно-клиновой прокатки.</p>

КМ2	Защита РГР по разделу 2	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	1 Объясните схему очага деформации стана продольной прокатки? 2 Какие основные параметры очага деформации были определены в работе? 3 Какие основные параметры формоизменения полосы были рассчитаны в работе? 4 Как определить коэффициент трения при прокатке? 5 В чем заключается условие захвата полосы валками прокатного стана? 6 От каких факторов зависит величина сопротивления металла деформации? 7 Как рассчитывают скорость прокатки и скорость деформации? В чём заключается различие данных параметров?
-----	-------------------------	---	--

### 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	Курсовая работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Отчет по курсовой работе должен включать: титульный лист; задание на курсовую работу; содержание; введение; описание курсовой работы по главам; заключение или выводы; список используемой литературы. Объем отчета по курсовой работе рекомендуется соблюдать в пределах 15-30 страниц формата А4. В введении должна быть указана проблема и актуальность работы, сформулированы цели и задачи. В заключении необходимо указать основные выводы, отметить, достигнута цель или нет, показать основные особенности выполненной работы. Описание курсовой работы должно включать анализ библиографии по теме работы, сравнительный анализ различных инновационных технологических решений или оборудования, расчетную и/или экспериментальную часть, обсуждение полученных результатов. Тема курсовой работы выдается преподавателем ведущим курс "Инновационные комплексы и модули оборудования ОМД" или может быть сформулирована индивидуально и согласована с научным руководителем. Для защиты курсовой работы рекомендуется оформить презентацию в которой можно кратко отразить основную суть работы, ее цель и задачи, полученные результаты.
P2	Расчетно-графическая работа на тему "Расчёт параметров горячей прокатки полосы в реверсивной клети"	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Отчет по расчетно-графической работе должен включать: титульный лист; содержание; введение, где нужно указать основные исходные данные для выполнения работы; расчетную часть, где представлены методики расчета и результаты расчета; графическую часть; выводы; список используемой литературы. Рекомендуемый объем РГР: до 10-ти страниц формата А4.

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

По 2 разделам курса предусмотрен экзамен.

Экзаменационный билет состоит из 3 заданий, типовые вопросы экзамена приведены в вопросах самоподготовки. Билеты для экзамена хранятся на кафедре.

Задание 1 - теоретический вопрос из раздела 1;

Задание 2 - теоретический вопрос из раздела 2;

Задание 3 - задача для самостоятельного решения. Типовые варианты осваивались в ходе учебного процесса.

Пример экзаменационного билета:

Вопрос 1 - Какое оборудование для интенсивной пластической деформации применяют с целью согласования производительности МНЛЗ и участка проката? Дайте ему характеристику;

Вопрос 2 - Классификация станов горячей прокатки стальных полос по непрерывности процесса прокатки. Назовите особенности технологической линии каждого класса;

Задание 3 - Расчёт деформационного режима прокатки толстого сляба на реверсивном прокатном стане.

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

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с

ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

#### Шкала оценивания курсовой работы

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию и защите курсовой работы (проекта): обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» - основные требования к курсовой работе (проекта) и ее защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём курсовой работы; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к курсовой работе (проекта). В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» - тема курсовой работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Оценка «не явка» – курсовая работа обучающимся не представлена.

#### Шкала оценивания расчётно-графической работы

Оценка «отлично» - работа выполнена без ошибок, даны правильные ответы на все контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» - работа выполнена без ошибок, даны правильные ответы на все контрольные вопросы, кроме одного.

Оценка «удовлетворительно» - работа выполнена с несущественными ошибками, даны правильные ответы на все контрольные вопросы, кроме одного.

Оценка «неудовлетворительно» - работа выполнена с существенными ошибками, правильные ответы на контрольные вопросы отсутствуют.

Экзамен проводится в конце семестра в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. По данной дисциплине допуск к экзамену проставляется по результатам текущей аттестации, которая включает следующие формы контроля:

- Выполнение расчётно-графической работы на оценку «удовлетворительно» и выше;
- Защита курсовой работы на положительную оценку.

Текущий контроль проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

ФОС текущего контроля по дисциплине состоит из вопросов и заданий, составленных с учетом показателей оценивания компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины. Результаты текущей аттестации обучающихся учитываются при выставлении оценки по промежуточной аттестации в случае полного выполнения обучающимися установленного учебного графика.

#### Методика проведения экзамена

Компетенции сформированы в случае если средний балл превышает 4,75, другими словами, если обучающийся за текущий контроль получил только оценки 5.

Если обучающийся не набирает 4,75 балла, то на экзамене получает два вопроса и задание. Каждый вопрос посвящен одному из разделов дисциплины и дает дополнительно 1,5 балла. Задание посвящено выполнению расчёта по дисциплине и даёт 2 балла. Другими словами максимальный суммарный бал за экзамен составляет 5. Оценка "отлично" ставится при условии правильного ответа на все вопросы и правильное решение задания. Таблица соответствия баллов оценкам и "зачтено" "не зачтено" представлена ниже.

балл	Оценка	Результат формирования компетенции
5	«Отлично»	«Зачтено» Компетенция сформирована
4	«Хорошо»	Компетенция сформирована
3	«Удовлетворительно»	Компетенция сформирована
2	«Неудовлетворительно»	«Не зачтено» Компетенция не сформирована

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Романцев Б. А., Гончарук А. В., Вавилкин Н. М., Самусев С. В.	Трубное производство: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Романцев Б. А., Гончарук А. В., Вавилкин Н. М., Самусев С. В.	Обработка металлов давлением: учебник для студ. вузов направл. Metallurgy	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2008

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Зайков М. А., Полухин В. П., Зайков А. М., Смирнов Л. Н.	Процесс прокатки	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2004
Л3.2	Харитонов Е. А., Галкин С. П., Самусев С. В., др.	Основы теории и технологических процессов ОМД и трубного производства (N 2808): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Инновационные комплексы и модули оборудования ОМД	<a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>
----	--	---

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ESET NOD32 Antivirus
П.2	SolidWorks Education 1000 CAMPUS
П.3	КОМПАС-3D v17
П.4	Microsoft Office
П.5	LMS Canvas
П.6	MS Teams
П.7	Консультант Плюс
П.8	ОС Linux (Ubuntu) / Windows

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС – URL: <a href="http://lib.misis.ru/elbib.html">http://lib.misis.ru/elbib.html</a>
И.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-158	Аудитория для самостоятельной работы студентов	комплект учебной мебели на 10 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер
Г-121	Аудитория для самостоятельной работы :	комплект учебной мебели на 5 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, сетевой принтер
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus



## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы -LMS Canvas и MS Teams.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
4. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), [www.garant.ru](http://www.garant.ru) и др., находящимся в открытом доступе в сети Интернет.
5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на [openedu.ru](http://openedu.ru) и LMS Canvas.

Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)

1. Романенко В.П. Технологии и оборудование колесопркатного производства: Учебное пособие / В.П. Романенко. – Выкса: Выксунский филиал НИТУ «МИСиС», 2019. – 137 с.
2. Колесопркатные станы вертикального типа: Учебное пособие. В.П. Романенко, А.Р. Вильданов – Выкса: Выксунский филиал НИТУ «МИСиС», 2016 – 58 с.
3. Оборудование комплексов для производства железнодорожных колёс (технологические и прочностные расчеты): Учебное пособие, В.П. Романенко, Е.А. Харитонов, М.А. Волков – Выкса: Выксунский филиал НИТУ «МИСиС», 2010 – 171