

Рабочая программа утверждена
решением Учёного совета
ВФ НИТУ «МИСИС»
от «25» мая 2023г.
протокол № 7-23

Рабочая программа практики

Тип практики

Научно-исследовательская работа

Закреплена за кафедрой	Технологии и оборудования обработки металлов давлением		
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия		
Профиль	Металлургия черных металлов		
Вид практики	Учебная практика		
Способ проведения практики			
Форма проведения практики	распределенная		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Формы контроля в семестрах: зачет с оценкой 7	
в том числе:			
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	100		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
КСР	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	60	60	60	60
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	100	100	100	100
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

дтн, Профессор, Горбатюк Сергей Михайлович;

дтн, Профессор, Зиновьев Александр Васильевич;

ктн, Профессор, Ионов Сергей Михайлович

Рабочая программа

Научно-исследовательская работа

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 22.03.02 Metallurgy (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallurgy, ЭМ-23 ЗО.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСИС" 29.12.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Протокол от 23.05.2023 г., №9

Зав. кафедрой Горбатюк С.М. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Основная цель - привить первоначальные навыки научно-исследовательских и поисковых проектно-конструкторских работ, развить навыки самостоятельно и творчески решать реальные задачи с применением современных достижений науки и техники; сформировать подготовленность к самостоятельной работе на производстве.
1.2	Задачами дисциплины являются:
1.3	- формирование знаний в области металлургии;
1.4	- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
1.5	- приобретение навыков сбора, обработки и интерпретации полученных теоретических и экспериментальных данных;
1.6	- развитие использования современных методов исследования.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б2.О.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Организация и планирование проведения эксперимента
2.1.2	Металлургические технологии
2.1.3	Теория процессов пластической деформации
2.1.4	Основы металлургии
2.1.5	Теория обработки металлов давлением
2.1.6	Термическая обработка металлопродукции
2.1.7	Материаловедение
2.1.8	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной практики (НИР) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Технология производства проката
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.4	Технологические процессы обработки металлов давлением, часть 1
2.2.5	Компьютерное моделирование технологических процессов ОМД

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
Знать:	
ОПК-6-31 принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	
ОПК-6-32 источники научно-технической информации в области охраны окружающей среды	
ОПК-6-31 основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них	
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, участвовать в проектировании и разработке технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	
Знать:	
ОПК-2-31 Основные технологии оборудование обработки металлов давлением	
ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области	
Знать:	
ОПК-5-31 Знать адреса информационных баз с описаниями патентов и полезных моделей	
ОПК-5-31 Знать физико-математический аппарат для решения задач, связанных с расчётом показателей степени пластической деформации металла при различных процессах ОМД	

ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли
Знать:
ОПК-7-31 Знать литературу, научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации по профилю подготовки
ПК-1: Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов
Знать:
ПК-1-31 Знать методы моделирование технологических систем
ПК-2: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований
Знать:
ПК-2-31 Знать научно-техническую литературу, отечественного и зарубежного опыта исследований по профилю подготовки
ПК-2-31 Знать научно-техническую литературу, отечественного и зарубежного опыта исследований по профилю подготовки
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли
Знать:
ОПК-7-31 Знать научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки
ОПК-7-31 Знать метрологические нормы и правила национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности
ПК-1: Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов
Знать:
ПК-1-31 Способы и методы выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Знать:
УК-8-31 Меры по безопасной эксплуатации оборудования и технологических процессов
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Знать:
УК-3-31 действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности
УК-6: Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Знать:
УК-6-31 Методы оптимизации временных затрат на выполнение поставленных целей
УК-6-31 организацию обучения, виды учебных занятий с преподавателем и самостоятельной работы студентов, назначение учебного плана, его состав (структуру), назначение стандарта образования и основные требования
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Знать:
УК-1-31 Знать литературу, научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации для решения поставленной задачи
УК-6: Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Уметь:
УК-6-У1 Планировать правильный режим дня для достижения поставленных целей
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

Уметь:
УК-3-У1 соблюдать правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции
ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Уметь:
ОПК-6-У1 применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли
Уметь:
ОПК-7-У1 Уметь осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты
ОПК-7-У1 анализировать научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Уметь:
УК-1-У1 Уметь осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты
ПК-2: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований
Уметь:
ПК-2-У1 Уметь систематически изучать научно-техническую литературу, отечественного и зарубежного опыта исследований по профилю подготовки
ПК-2-У1 оценивать результаты исследований и обосновывать собственный выбор
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли
Уметь:
ОПК-7-У1 Уметь использовать метрологические нормы и правила национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности
ПК-1: Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов
Уметь:
ПК-1-У1 Оценивать деформационный режим прокатки по характеристикам качества проката и эффективности технологического процесса
ПК-1-У1 Уметь применять методы моделирования технологических процессов ОМД
ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Уметь:
ОПК-5-У1 Получать и анализировать математические модели исследуемых процессов и объектов на основе экспериментальных данных
ОПК-5-У1 Уметь проводить информационный, патентный поиск и критически анализировать литературу
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, участвовать в проектировании и разработке технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений
Уметь:
ОПК-2-У1 Уметь выявлять достоинства и недостатки технических объектов, систем и технологических процессов
УК-6: Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Уметь:
УК-6-У2 Осознавать важность своей будущей профессии
УК-6-У1 организовывать время самостоятельной работы при обучении, самообразовании, непрерывному

самосовершенствованию и повышению квалификации по направлению подготовки
ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Уметь:
ОПК-6-У1 использовать принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Уметь:
УК-8-У1 Оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов
ПК-2: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований
Владеть:
ПК-2-В1 навыками обобщения и осмысления полученной в результате проведения экспериментальных исследований информации, написания соответствующих выводов и рекомендаций
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, участвовать в проектировании и разработке технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений
Владеть:
ОПК-2-В1 Владеть навыками улучшения производственных объектов
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:
УК-1-В1 Владеть навыками использования научных баз данных, профессиональных стандартов и регламентов, норм безопасности и других источников информации
ПК-2: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований
Владеть:
ПК-2-В1 Владеть навыками анализа и синтеза научно-технической литературы, отечественного и зарубежного опыта исследований по профилю подготовки
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Владеть:
УК-8-В1 Владеть навыками применения мер по обеспечению безопасности
ПК-1: Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов
Владеть:
ПК-1-В1 Владеть навыками современных методов проектирования процессов и их методами расчета
УК-6: Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Владеть:
УК-6-В1 методологией самоорганизации и самообразования, непрерывного самосовершенствования, повышения квалификации и мастерства в течение всей жизни по направлению подготовки
ПК-1: Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов
Владеть:
ПК-1-В1 Владеть навыками выбора материала с учётом эксплуатационных требований
УК-6: Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Владеть:
УК-6-В1 методологией самоорганизации в течение всей жизни по направлению подготовки
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли

Владеть:						
ОПК-7-В1 Владеть навыками использования научных баз данных, профессиональных стандартов и регламентов, норм безопасности и других источников информации по профилю подготовки						
ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии						
Владеть:						
ОПК-6-В1 навыками применения полученной информации при разработке систем экологического мониторинга						
ОПК-6-В1 методами обеспечения безопасности среды обитания						
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде						
Владеть:						
УК-3-В1 способами принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности						
ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области						
Владеть:						
ОПК-5-В1 способностью решения стандартных задач на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий						
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли						
Владеть:						
ОПК-7-В1 Владеть навыками выполнения требований национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности						
ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области						
Владеть:						
ОПК-5-В1 навыками оптимизации экспериментов с целью создания адекватной модели						
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли						
Владеть:						
ОПК-7-В1 Владеть способностью систематически изучать научно-технической информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки						

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Поиск, сбор и сравнительный анализ библиографических данных					
1.1	Поиск, сбор и сравнительный анализ библиографических данных с привлечением современных информационных технологий по выбранной тематике. Рассмотрение методик проведения теоретического расчёта и(или) экспериментальных исследований. /Ср/	7	50	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.4 ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-5.1 ОПК-5.3 ОПК-2.1 УК -8.1 УК-6.1 УК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Согласование с руководителем НИР. Устный опрос.

1.2	Обобщение полученных данных по технологии и оборудовании по выбранной тематике. Составление отчёта по НИР /Ср/	7	50	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.4 ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-5.1 ОПК-5.3 ОПК-2.1 УК -8.1 УК-6.1 УК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Защита отчета по НИР
-----	--	---	----	--	--	----------------------

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Романенко В.П.	Технология и оборудование колесопрокатного производства: Учебное пособие	Методические пособия	Выкса, 2019
Л1.2	Романцев Б.А., Гончарук А.В., Вавилкин Н.М., Самусев С.В.	Обработка металлов давлением: учебник	Электронный каталог	Москва Издательский Дом МИСиС, 2008
Л1.3	Б.А.Романцев, А.В.Гончарук, Н.М. Вавилкин, С.В. Самусев	Трубное производство: учебник	Электронный каталог	Москва Изд.Дом МИСиС, 2011
Л1.4	А.П. Коликов, Б.А. Романцев, А.С. Алешенко	Обработка металлов давлением: теория процессов трубного производства: учебник	Электронный каталог	Москва Изд.Дом НИТУ "МИСиС", 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Романенко В.П., Лазарев М.А.	Раскатка кольцеобразных изделий, колёс и колёсoproкатные станы горизонтального типа.: Учебное пособие	Методические пособия	Выкса, 2012
Л2.2	Зиновьев А.В., Трусов В.А., Коротченко Н.А.	Инновационные технологии ОМД: тезисы докладов	Электронный каталог	Москва НИТУ МИСиС, 2011
Л2.3		Инновационные технологии ОМД. Сборник докладов к 100 летию со дня рождения проф. Д.т.н., академика АН КазССР, П.И.Полухина: сборник докладов	Электронный каталог	Москва НИТУ МИСиС, 2011

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Гарбер Э.А.	Производство проката.Том 1.Книга 1.Производство холоднокатаных полос и листов (сортамент, теория, технология, оборудование): справочное издание	Электронный каталог	Москва Теплотехник, 2007

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
Э1	Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности»	www1.fips.ru
Э2	Esp@cenet (Европейская патентная организация)	https://worldwide.espacenet.com
Э3	Базы данных Всемирной организации интеллектуальной собственности	https://www.wipo.int/portal/en/index.html
Э4	База данных патентов США (Ведомство по патентам и товарным знакам США)	https://www.uspto.gov
Э5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	https://elibrary.ru
Э6	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн»	http://biblioclub.ru
Э7	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА	http://elibrary.misis.ru
6.3 Перечень программного обеспечения		
П.1	MS Office	
П.2	КОМПАС 3D	
П.3	Mathcad Education	
П.4	МАТЛАБ, OptimizationToolbox	
П.5	Qform 5 2D/3D	
П.6	DEFORM 3D	
П.7	LMS Canvas	
П.8	MS Teams	
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных		
И.1	Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности» - URL: www1.fips.ru	
И.2	Esp@cenet (Европейская патентная организация) - URL: https://worldwide.espacenet.com	
И.3	Базы данных Всемирной организации интеллектуальной собственности - URL: https://www.wipo.int/portal/en/index.html	
И.4	База данных патентов США (Ведомство по патентам и товарным знакам США) - URL: https://www.uspto.gov	
И.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru	
И.6	Научная электронная библиотека МИСИС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php	
И.7	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн»- URL: http://biblioclub.ru	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
2	Научно-исследовательская работа	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к интернету
35	Научно-исследовательская работа	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест, компьютер, проектор, экран, интерактивная доска, комплект тематических презентаций, доступ к интернету "Лаборатория Доска классическая - 1шт., компьютер - 1шт., проектор - 1шт., стол - 16 шт., стол, стул преподавателя - 1шт., стул - 32 шт., экран - 1шт., универсальная настольная испытательная машина, 20 кН, твердомер ТКМ-359, металлографический микроскоп с цифровой камерой, 40 -1600 кр. увел., настольный отрезной станок, настольный ручной шлифовально-полировальный станок, электролитическая установка для электротравления образцов, комплекс оборудования установка ОМД-3, лабораторный формовочный стан 20- 40, набор инструментов слесарно-монтажный, лебедка ручная червячная TOR VS 500 0,5 т 25 м, комплект шаблонов для замера профиля ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, комплект тематических презентаций, доступ к интернету"
6	Научно-исследовательская работа	Компьютеры, доступ к интернету

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Практика относится к техническим наукам и требует значительного объёма самостоятельной работы.
Для студентов организуются групповые и индивидуальные консультации.

Методические указания к оформлению отчета по практике приведены в методическом пособии - №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно-исследовательских работ) - Выкса 2020г http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459 (НТБ МИСИС)