

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной деятельности  
\_\_\_\_\_ С.Т.Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20... г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИК**  
15.04.01/33.12

<b>Перечень сведений о рабочей программе практик</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Цифровые системы и технологии предприятий машиностроения	<b>Код ОП</b> 1. 15.04.01/33.12
<b>Направление подготовки</b> 1. Машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 15.04.01

Программа практик составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Матушкина Ирина Юрьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии сварочного производства
2	Овчинникова Валентина Андреевна	без ученой степени, без ученого звания	Директор института	Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»
3	Фомин Всеволод Андреевич	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	теоретической механики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИК

### 1.1. Аннотация программы практик

Учебная практика направлена на закрепление практических навыков в области использования CAD и PLM-систем, отработки опыта применения методологии нисходящего контекстного проектирования при командной разработке изделия, создания 1D-моделей систем, проведения изменений в КД для соответствия требованиям предъявляемым к изделию и в процессе отработки на этапе изготовления, CAE-анализа систем на прочность и жесткость и дальнейшая параметрическая или топологическая оптимизация конструкции, опыта создания технологических процессов в цифровом виде на основе КД в виде электронного макета изделия, трудового нормирования технологических процессов. Конструкторско-технологическая практика направлена на приобретение практического опыта в области проектирования оснастки и заготовок в цифровом виде с применением программных продуктов предприятия. В ходе практики закрепляются и расширяются знания теоретического материала, изучаются особенности конструкторской деятельности при создании продукции, технологические процессы предприятия. Студенты познакомятся с производственными процессами и действующим оборудованием, с концепцией цифровой трансформации предприятий, прикладным программным обеспечением. Преддипломная практика предполагает самостоятельный поиск и обобщение информации, анализ сформированной базы данных, выполнение расчетов и разработки технологических процессов изделия с применением программных и информационных систем, выполнения практических заданий и модульных проектов, а также сбор дополнительной информации и формировании информационной базы как по теоретическим аспектам выбранной темы магистерской диссертации, так и практических данных.

### 1.2. Структура практик, их сроки и продолжительность

Таблица 1.

№ п/п	Виды и типы практик	Объем практик	
		в неделях	в з.е.
1.	Учебная практика		
1.1	Учебная практика, производственно-аналитическая	6	9
2.	Производственная практика		
2.1	Производственная практика, конструкторско-технологическая	6	9
2.2	Производственная практика, преддипломная	2	3
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>21</b>

### 1.3. Базы практик, форма проведения практик

Таблица 2.

15.04.01/33.12 Цифровые системы и технологии предприятий машиностроения

№ п/п	Виды и типы практик	Форма проведения практики	Базы практики
1.	<b>Учебная практика</b>		
1.1	Учебная практика, производственно-аналитическая	Путем чередования, дискретно	<p>Практика проводится на основе договора(ов) в организации(ях), осуществляющей(щих) деятельность по профилю образовательной программы.</p> <p>Практика проводится в структурных подразделениях университета.</p>
2.	<b>Производственная практика</b>		
2.1	Производственная практика, конструкторско-технологическая	Путем чередования, дискретно	<p>Практика проводится на основе договора(ов) в организации(ях), осуществляющей(щих) деятельность по профилю образовательной программы.</p> <p>Практика проводится в структурных подразделениях университета.</p>
2.2	Производственная практика, преддипломная	Непрерывно	Практика проводится на основе договора(ов) в организации(ях), осуществляющей(щих) деятельность по профилю образовательной программы.

#### 1.4. Процедура организации практик

Порядок планирования, организации и проведения практик, структура и форма документов по организации практик и их аттестации регулируется отдельным положением.

## 1.5. Перечень планируемых к формированию в процессе прохождения практик результатов освоения образовательной программы – компетенций

В результате освоения программ практик у обучающихся будут сформированы следующие компетенции:

Таблица 3.

15.04.01/33.12 Цифровые системы и технологии предприятий машиностроения

№ п/п	Виды и типы практик	Компетенции
1.	<b>Учебная практика</b>	
1.1	Учебная практика, производственно-аналитическая	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p> <p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>УК-7 Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-1 Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p> <p>ОПК-2 Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p> <p>ОПК-3 Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений,</p>

		<p>планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>ОПК-7 Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>
2.	<b>Производственная практика</b>	
2.1	<p>Производственная практика, конструкторско-технологическая</p>	<p>ОПК-1 Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p> <p>ОПК-2 Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p> <p>ОПК-3 Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>ОПК-4 Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>ОПК-5 Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6 Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>ОПК-7 Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p> <p>ПК-1 Способен разрабатывать документацию и производить расчеты сложной высокотехнологичной продукции машиностроительной отрасли с</p>

		<p>использованием программных продуктов по обеспечению жизненного цикла изделия</p> <p>ПК-2 Способен разрабатывать аргументированные предложения по изменению конструкций и номенклатуры продукции машиностроительного предприятия на основе существующих и перспективных технологий, в том числе с использованием цифровых инструментов</p> <p>ПК-3 Способен разрабатывать новые образцы сложной высокотехнологичной продукции в логике контракта жизненного цикла изделий</p> <p>ПК-4 Способен предлагать обоснованные решения по способам достижения показателей технологичности и изменению документации на машиностроительные изделия высокой сложности с учетом технических требований на основании материалов баз данных из информационных систем предприятия</p> <p>ПК-5 Способен решать задачи по внедрению методов системной инженерии и нисходящего проектирования при разработке сложной высокотехнологичной продукции машиностроительной отрасли, в том числе для оценки эффективности процессов производства и эксплуатации</p> <p>ПК-6 Способен прогнозировать экономическую эффективность разработки нового высокотехнологичного продукта на основе данных информационных систем предприятия, принимая во внимание факторы риска, барьеры выхода на рынок и корректность бизнес-планов</p> <p>ПК-7 Способен собирать и анализировать информацию о ресурсных и инфраструктурных потребностях проекта и ценообразующих факторов инновационной продукции и формировать их перечень, в том числе с использованием прикладных программ и информационных систем предприятия</p>
2.2	Производственная практика, преддипломная	<p>ОПК-1 Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p> <p>ОПК-2 Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p> <p>ОПК-3 Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений,</p>

		<p>планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>ОПК-4 Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>ОПК-5 Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6 Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>ОПК-7 Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p> <p>ПК-1 Способен разрабатывать документацию и производить расчеты сложной высокотехнологичной продукции машиностроительной отрасли с использованием программных продуктов по обеспечению жизненного цикла изделия</p> <p>ПК-2 Способен разрабатывать аргументированные предложения по изменению конструкций и номенклатуры продукции машиностроительного предприятия на основе существующих и перспективных технологий, в том числе с использованием цифровых инструментов</p> <p>ПК-3 Способен разрабатывать новые образцы сложной высокотехнологичной продукции в логике контракта жизненного цикла изделий</p> <p>ПК-4 Способен предлагать обоснованные решения по способам достижения показателей технологичности и изменению документации на машиностроительные изделия высокой сложности с учетом технических требований на основании материалов баз данных из информационных систем предприятия</p> <p>ПК-5 Способен решать задачи по внедрению методов системной инженерии и нисходящего проектирования при разработке сложной высокотехнологичной продукции машиностроительной отрасли, в том числе для оценки эффективности процессов производства и эксплуатации</p>
--	--	--



		<p>ПК-6 Способен прогнозировать экономическую эффективность разработки нового высокотехнологичного продукта на основе данных информационных систем предприятия, принимая во внимание факторы риска, барьеры выхода на рынок и корректность бизнес-планов</p> <p>ПК-7 Способен собирать и анализировать информацию о ресурсных и инфраструктурных потребностях проекта и ценообразующих факторов инновационной продукции и формировать их перечень, в том числе с использованием прикладных программ и информационных систем предприятия</p>
--	--	---

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИК

Таблица 4.

15.04.01/33.12 Цифровые системы и технологии предприятий машиностроения

№ п/п	Виды и типы практик	Перечень видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, выполняемых в период прохождения практик
1.	<b>Учебная практика</b>	
1.1	Учебная практика, производственно-аналитическая	<p>Проектно-конструкторский:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка технического задания на проектно-конструкторскую и техническую документацию новых высокотехнологичных продуктов машиностроительной отрасли;</li> <li>- сопровождение жизненного цикла новых высокотехнологичных продуктов машиностроительной отрасли с использованием цифровых инструментов и специальных программных продуктов;</li> <li>- осуществление на этапе проектирования взаимной увязки показателей, характеристик и свойств новых высокотехнологичных продуктов машиностроительной отрасли на всех стадиях жизненного цикла;</li> <li>- разработка предложений по расширению и (или) изменению номенклатуры выпускаемой продукции на основе анализа коммерческого потенциала существующих и перспективных технологий производства продукции машиностроения;</li> <li>- проведение инженерных расчетов и разработки проектно-конструкторской документации на новые</li> </ul>

		высокотехнологичные продукты машиностроительной отрасли с использованием программных продуктов по обеспечению жизненного цикла изделия;
2.	<b>Производственная практика</b>	
2.1	Производственная практика, конструкторско-технологическая	<p>Проектно-конструкторский:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка технического задания на проектно-конструкторскую и техническую документацию новых высокотехнологичных продуктов машиностроительной отрасли;</li> <li>- сопровождение жизненного цикла новых высокотехнологичных продуктов машиностроительной отрасли с использованием цифровых инструментов и специальных программных продуктов;</li> <li>- осуществление на этапе проектирования взаимной увязки показателей, характеристик и свойств новых высокотехнологичных продуктов машиностроительной отрасли на всех стадиях жизненного цикла;</li> <li>- разработка предложений по расширению и (или) изменению номенклатуры выпускаемой продукции на основе анализа коммерческого потенциала существующих и перспективных технологий производства продукции машиностроения;</li> <li>- проведение инженерных расчетов и разработки проектно-конструкторской документации на новые высокотехнологичные продукты машиностроительной отрасли с использованием программных продуктов по обеспечению жизненного цикла изделия;</li> </ul> <p>Производственно-технологический:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ технических требований, предъявляемых к опытным образцам машиностроительных изделий высокой сложности;</li> <li>- оценка возможности достижения показателей технологичности машиностроительных изделий высокой сложности, указанных в техническом задании на машиностроительные изделия;</li> <li>- разработка предложений по изменению проектной документации на машиностроительные изделия высокой сложности с целью повышения технологичности их конструкции, на основе данных информационных систем и технологической оснащенности предприятия;</li> </ul>
2.2	Производственная практика, преддипломная	Организационно-управленческий:

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка инновационных проектов на предмет их соответствия актуальной нормативной документации в области управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами;</li> <li>- оценка и выбор методов проектирования высокотехнологичных изделий машиностроительной отрасли;</li> <li>- оценка экономической эффективности внедрения инновационных проектов с использованием прикладных программ и информационных систем предприятия;</li> </ul> <p>Организационно-управленческий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка коммерциализуемости инновационных проектов, факторов риска, барьеров выхода на рынок и бизнес-планов на предмет их корректности и актуальности при проектировании высокотехнологичных продуктов машиностроительной отрасли;</li> <li>- прогнозирование сроков окупаемости инновационного проекта по созданию высокотехнологичной продукции машиностроения и прибыльности на ближайшую перспективу;</li> <li>- определение ресурсных и инфраструктурных потребностей проекта и ценообразующих факторов инновационной продукции;</li> <li>- оценка экономической эффективности внедрения инновационных проектов с использованием прикладных программ и информационных систем предприятия;</li> </ul> <p>Организационно-управленческий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка эффективности процесса изготовления и ремонта новых высокотехнологичных продуктов машиностроительной отрасли, и формирование на ее основе предложений по оптимизации конструкций и производственных процессов;</li> <li>- внедрение методов системной инженерии и нисходящего проектирования при разработке новых высокотехнологичных продуктов машиностроительной отрасли;</li> </ul> <p>Проектно-конструкторский:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка технического задания на проектно-конструкторскую и техническую документацию новых высокотехнологичных продуктов машиностроительной отрасли;</li> <li>- сопровождение жизненного цикла новых высокотехнологичных продуктов</li> </ul>
--	--	---

		<p>машиностроительной отрасли с использованием цифровых инструментов и специальных программных продуктов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществление на этапе проектирования взаимной увязки показателей, характеристик и свойств новых высокотехнологичных продуктов машиностроительной отрасли на всех стадиях жизненного цикла;</li> <li>- разработка предложений по расширению и (или) изменению номенклатуры выпускаемой продукции на основе анализа коммерческого потенциала существующих и перспективных технологий производства продукции машиностроения;</li> <li>- проведение инженерных расчетов и разработки проектно-конструкторской документации на новые высокотехнологичные продукты машиностроительной отрасли с использованием программных продуктов по обеспечению жизненного цикла изделия;</li> </ul> <p>Производственно-технологический:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ технических требований, предъявляемых к опытным образцам машиностроительных изделий высокой сложности;</li> <li>- оценка возможности достижения показателей технологичности машиностроительных изделий высокой сложности, указанных в техническом задании на машиностроительные изделия;</li> <li>- разработка предложений по изменению проектной документации на машиностроительные изделия высокой сложности с целью повышения технологичности их конструкции, на основе данных информационных систем и технологической оснащенности предприятия;</li> </ul>
--	--	---

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИК

#### 15.04.01/33.12 Цифровые системы и технологии предприятий машиностроения

##### Электронные ресурсы (издания)

##### Учебная практика

1. Киселев, А. А.; Управление проектами : учебник.; Директ-Медиа, Москва; 2023; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697955> (Электронное издание)
2. Фомичев, А. Н.; Управление проектами : учебник.; Дашков и К°, Москва; 2023;

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696997> (Электронное издание)

3. Филимонова, Л. А.; Экономическая оценка эффективности проектного решения : учебно-методическое пособие.; Тюменский индустриальный университет, Тюмень; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611330> (Электронное издание)

4. Ляшков, А. А.; Компьютерная графика в среде CAD NX Siemens : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682126> (Электронное издание)

5. Каменев, С. В.; Основы моделирования машиностроительных изделий в автоматизированной системе «Siemens NX 10» : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/54133.html> (Электронное издание)

6. Буканова, Т. С.; Моделирование систем управления : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483694> (Электронное издание)

7. Матвеев, А. В.; Системный анализ : учебное пособие.; Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), Омск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=613839> (Электронное издание)

8. Болодурина, И. П.; Системный анализ : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259157> (Электронное издание)

9. ; Математическое моделирование процессов и технологических систем : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685095> (Электронное издание)

10. Бурьков, Д. В.; Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612169> (Электронное издание)

11. Червенчук, И. В.; Моделирование объектно ориентированных систем с помощью UML : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682248> (Электронное издание)

12. ; Математическое моделирование процессов и технологических систем : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685095> (Электронное издание)

13. Крутько, А. А.; Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682122> (Электронное издание)

14. ; Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561076> (Электронное издание)

### **Производственная практика**

1. Киселев, А. А.; Управление проектами : учебник.; Директ-Медиа, Москва; 2023; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697955> (Электронное издание)

2. Фомичев, А. Н.; Управление проектами : учебник.; Дашков и К°, Москва; 2023; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696997> (Электронное издание)

3. Филимонова, Л. А.; Экономическая оценка эффективности проектного решения : учебно-методическое пособие.; Тюменский индустриальный университет, Тюмень; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611330> (Электронное издание)

4. Ляшков, А. А.; Компьютерная графика в среде CAD NX Siemens : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682126> (Электронное издание)

5. Каменев, С. В.; Основы моделирования машиностроительных изделий в автоматизированной системе «Siemens NX 10» : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/54133.html> (Электронное издание)

6. Буканова, Т. С.; Моделирование систем управления : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483694> (Электронное издание)

7. Матвеев, А. В.; Системный анализ : учебное пособие.; Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), Омск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=613839> (Электронное издание)
8. Болодурина, И. П.; Системный анализ : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259157> (Электронное издание)
9. ; Математическое моделирование процессов и технологических систем : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685095> (Электронное издание)
10. Бурьков, Д. В.; Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612169> (Электронное издание)
11. Червенчук, И. В.; Моделирование объектно ориентированных систем с помощью UML : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682248> (Электронное издание)

## **Печатные издания**

### **Учебная практика**

1. , Горский, Д. П., Уемов, А. И.; Системный анализ и научное знание; Наука, Москва; 1978 (1 экз.)
2. Савин, Г. И.; Системное моделирование сложных процессов; ФАЗИС, Москва; 2000 (1 экз.)
3. Сухарев, Э. А.; Параметрическая оптимизация машин и оборудования : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности "Оборудование хим. пр-в и предприятий строит. материалов".; НУВХП, Ровно; 2007 (1 экз.)
4. Кузякин, В. И.; Архитектура и компьютерные технологии систем диагностики и мониторинга состояния оборудования сложных технических объектов : Дис. на соиск. учен. степ. д-ра техн. наук: 05. 13. 16. ; Б. и., Екатеринбург; 2000 (1 экз.)
5. Строгалева, В. П.; Имитационное моделирование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 170400 "Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие".; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2015 (1 экз.)
6. Дьячко, А. Г.; Математическое и имитационное моделирование производственных систем : [монография].; МИСИС, Москва; 2007 (2 экз.)
7. ; Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561076> (Электронное издание)

### **Производственная практика**

1. , Горский, Д. П., Уемов, А. И.; Системный анализ и научное знание; Наука, Москва; 1978 (1 экз.)
2. Савин, Г. И.; Системное моделирование сложных процессов; ФАЗИС, Москва; 2000 (1 экз.)
3. Сухарев, Э. А.; Параметрическая оптимизация машин и оборудования : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности "Оборудование хим. пр-в и предприятий строит. материалов".; НУВХП, Ровно; 2007 (1 экз.)
4. Кузякин, В. И.; Архитектура и компьютерные технологии систем диагностики и мониторинга состояния оборудования сложных технических объектов : Дис. на соиск. учен. степ. д-ра техн. наук: 05. 13. 16. ; Б. и., Екатеринбург; 2000 (1 экз.)
5. Строгалева, В. П.; Имитационное моделирование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 170400 "Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие".; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2015 (1 экз.)
6. Дьячко, А. Г.; Математическое и имитационное моделирование производственных

систем : [монография].; МИСИС, Москва; 2007 (2 экз.)

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

### Учебная практика

1. Данилов Ю. В. Практическое моделирование NX : учеб. пособие / Артамонов И. А. — изд. Москва : ДМК Пресс, 2011. — 332 с.
2. Бутко, А. О. Основы моделирования в САПР NX : учеб. пособие / А.О. Бутко, В.А. Прудников, Г.А. Цырков. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 199 с.
3. Ельцов М. Ю. Проектирование в NX под управлением Teamcenter: учеб. пособие / Ельцов М. Ю. — изд. Москва : ДМК Пресс, 2013. - 750 с

### Производственная практика

1. Данилов Ю. В. Практическое моделирование NX : учеб. пособие / Артамонов И. А. — изд. Москва : ДМК Пресс, 2011. — 332 с.
2. Бутко, А. О. Основы моделирования в САПР NX : учеб. пособие / А.О. Бутко, В.А. Прудников, Г.А. Цырков. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 199 с.
3. Ельцов М. Ю. Проектирование в NX под управлением Teamcenter: учеб. пособие / Ельцов М. Ю. — изд. Москва : ДМК Пресс, 2013. - 750 с

## **Материалы для лиц с ОВЗ**

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

## **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

### Учебная практика

Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru/>  
Платформа для онлайн обучения ISpring Learn - <https://www.ispring.ru/ispring-learn>

### Производственная практика

Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru/>  
Платформа для онлайн обучения ISpring Learn - <https://www.ispring.ru/ispring-learn>

## **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИК**

Таблица 5

15.04.01/33.12 Цифровые системы и технологии предприятий машиностроения

№ п/п	Вид практики	Оснащенность организаций, предоставляющих места практики, оборудованием и техническими средствами обучения	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Учебная практика	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2.	Производственная практика	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM