

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Тип практики	Преддипломная практика	
Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация сварочных процессов и производств	
Специализация		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат	
Период прохождения	с 35 по 40 неделю 2023/2024 учебного года	
Курс	4	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9	
Продолжительность недель / академических часов		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная работа, ч	-	
Самостоятельная работа, ч	324	
ИТОГО, ч	324	

Вид промежуточной аттестации

Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ
-----------------------	---------------------------------	------------

1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК(У)-1.B1	Владеть опытом анализа исходных информационных данных для конструирования элементов робототехнических систем
		ПК(У)-1.B2	Владеть навыком анализа и синтеза комбинационных и последовательностных схем путем построения временных диаграмм, поясняющих их работу
		ПК(У)-1.B3	Владеть навыком использования справочников по проектированию микропроцессорных систем при проектировании аппаратных и программных средств микропроцессорных систем автоматизированных производств
		ПК(У)-1.B4	Владеть опытом анализа информационных данных, необходимых для программирования микроконтроллеров автоматизированных систем
		ПК(У)-1.B5	Владеть навыком поиска и анализа нормативно-технической документации, регламентирующей требования к проектированию и изготовлению изделий и устройств
		ПК(У)-1.U1	Уметь применять информационные данные, полученные в ходе их анализа на всех этапах конструирования элементов робототехнических систем
		ПК(У)-1.U2	Уметь определять вносимые линейные искажения при передаче сигналов и виды обратных связей и прогнозировать изменение характеристик и параметров устройств
		ПК(У)-1.U3	Уметь использовать современную элементную базу цифровых, цифроаналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств при проектировании аппаратных и программных средств микропроцессорных систем
		ПК(У)-1.U4	Уметь программировать микроконтроллеры автоматизированных систем в современных прикладных программах
		ПК(У)-1.U5	Уметь использовать нормативно-техническую документацию в разработке проектов изделий и устройств
		ПК(У)-1.31	Знать современные технологии, методы и средства конструирования элементов робототехнических систем
		ПК(У)-1.32	Знать устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем
		ПК(У)-1.33	Знать современную элементную базу цифровых, цифроаналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств
		ПК(У)-1.34	Знать современные прикладные программы, подходы и методы программирования микроконтроллеров на основе анализа исходных данных
ПК(У)-1.35	Знать требования нормативно-технической документации к проектированию и изготовлению изделий и устройств		
ПК(У)-2	Способен выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их	ПК(У)-2.B1	Владеть навыком выбора материала конструкции в соответствии с ее назначением и эксплуатационными характеристиками
		ПК(У)-2.B2	Владет навыками использования аналитических и численных методов при разработке цифровых, цифроаналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств
		ПК(У)-2.B3	Владеть опытом использования преобразователей в электромеханических системах и видеть перспективы их развития во взаимосвязи со смежными областями науки и техники
		ПК(У)-2.B4	Владеть опытом стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий и устройств

	математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	ПК(У)-2.У1	Уметь определять требования к материалам сварной конструкции в зависимости от ее назначения и условий эксплуатации
		ПК(У)-.У2	Уметь выполнить арифметические действия над двоичными и двоично-десятичными числами
		ПК(У)-.У3	Уметь применять информационные технологии при моделировании и конструировании устройств преобразования энергии
		ПК(У)-.У4	Уметь назначать основные и вспомогательные материалы, обеспечивающие надежность моделируемых и разрабатываемых устройств
		ПК(У)-2.31	Знать основные характеристики материалов для изготовления сварных конструкций: структурно-вазовый состав, механические и теплофизические свойства
		ПК(У)-2.32	Знать методики проектирования аппаратных и программных средств микропроцессорных систем
		ПК(У)-2.33	Знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых преобразователей энергии
		ПК(У)-2.34	Знать физико-механические свойства и технологические показатели материалов и готовых изделий и устройств
ПК(У)-3	Способен применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств	ПК(У)-3.В1	Владеть навыком выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для систем автоматизации и управления
		ПК(У)-3.В2	Владеть навыком применения современных технологий при изготовлении конструкций и устройств
		ПК(У)-3.В3	Владеть навыком рационального использования автоматизированных и роботизированных систем
		ПК(У)-3.В4	Владеть навыками практической работы с современными аппаратными средствами исследования работы источников питания
		ПК(У)-У1	Уметь производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
		ПК(У)-У2	Уметь выбирать современные малоотходные и энергосберегающие технологии
		ПК(У)-У3	Уметь определять необходимость применения автоматизированных систем управления в энергосберегающих технологиях изготовления конструкций
		ПК(У)-У4	Уметь использовать методы математического и топологического проектирования преобразовательных устройств
		ПК(У)-3.31	Знать стандартные средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для систем автоматизации и управления
		ПК(У)-3.32	Знать конкурентные пре имущества современных технологий, позволяющие снижать отходы производства и повышать энергосбережение
		ПК(У)-3.33	Знать основные требования к энергосберегающим и экологически чистым технологическим процессам
		ПК(У)-3.34	Знать принцип действия и характеристики инверторных источников питания
ПК(У)-4	Способен участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных	ПК(У)-4.В1	Владеть навыками использования специальный инструментарий для программирования микроконтроллеров
		ПК(У)-4.В2	Владеть опытом разработки проектов модернизации действующих производств при внедрении в технологический процесс сварочных роботов
		ПК(У)-4.В3	Владеть опытом разработки проектов изделий и устройств с учетом показателей их надежности
		ПК(У)-4.В4	Владеть навыком постановки целей и задач по проектам управления процессами и производством
		ПК(У)-4.У1	Уметь писать простые программы для микроконтроллеров на языке С
		ПК(У)-4.У2	Уметь разрабатывать проекты по модернизации производств при внедрении в технологический процесс сварочных роботов

	аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования	ПК(У)-4.У3	Уметь разрабатывать проекты изделий и устройств согласно техническим заданиям и требованиям к их надежности
		ПК(У)-4.У4	Уметь определять круг задач, необходимых для внедрения систем управления в производство
		ПК(У)-4.31	Знать подходы и методы программирования микроконтроллеров
		ПК(У)-4.32	Знать особенности диагностики, наладки и испытаний сварочных роботов при внедрении их в технологические процессы
		ПК(У)-4.33	Знать стандартные методы расчетов при проектировании изделий и устройств, обеспечивая показатели их надежности
		ПК(У)-4.34	Знать методы расчетов и проектирования систем управления в производстве
ПК(У)-5	Способен участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и их производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК(У)-5.В1	Владеть навыком разработки технологической документации
		ПК(У)-5.В2	Владеть навыком разработки проектной и рабочей документации в области автоматизации и электроники
		ПК(У)-5.В3	Владеть навыком управления технологическими процессами
		ПК(У)-5.У1	Уметь разрабатывать проектную и технологическую документацию
		ПК(У)-5.У2	Уметь разрабатывать проектную и рабочую документацию в области автоматизации и электроники
		ПК(У)-5.У3	Уметь составлять рабочую документацию на технологические процессы
		ПК(У)-5.31	Знать требования единой системы технической документации, состав рабочей документации
		ПК(У)-5.32	Знать устройства, входящие в состав различных объектов электротехники
ПК(У)-5.33	Знать требования действующих стандартов, технических условий и других нормативных документов в области автоматического управления процессами		
ПК(У)-6	Способен проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	ПК(У)-6.В1	Владеть методами томографии при оценке уровня брака продукции
		ПК(У)-6.В2	Владеть навыками анализа синтеза САР, рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту
		ПК(У)-6.В3	Владеет навыками сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления
		ПК(У)-6.В4	Владеть навыком диагностики состояния конструкций и устройств

		ПК(У)-6.У1	Уметь анализировать послойные изображения объекта, получаемые с помощью томографии и определять признаки брака продукции
		ПК(У)-6.У2	Уметь проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики, рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регулятора
		ПК(У)-6.У3	Умеет выполнять работы по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления
		ПК(У)-6.У4	Уметь проводить диагностику надежности и прогнозировать отказы конструкций и устройств
		ПК(У)-6.31	Знать основные правила компьютерной томографии и методику определения дефектов продукции
		ПК(У)-6.32	Знать основные методы анализа САУ во временной и частотных областях, способы синтеза САУ: методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ)
		ПК(У)-6.33	Знает особенности сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления
		ПК(У)-6.34	Знать численные методы анализа надежности конструкций и устройств
ПК(У)-18	Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	ПК(У)-18.В1	Владеть способностью к обобщению, анализу, восприятию отечественного и зарубежного опыта по применению методов томографии в оценке качества продукции
		ПК(У)-18.В2	Владеть навыком изучения и анализа научно-технической информации в области автоматизированных электромеханических систем
		ПК(У)-18.В3	Владеть научно-технической лексикой (терминологией) по дисциплине
		ПК(У)-18.В4	Владеть навыками изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области применения сварочных роботов
		ПК(У)-18.В5	Владеть навыком использования научно-технической информации по отечественному и зарубежному опыту в рамках выполнения учебно-исследовательской работы
		ПК(У)-18.У1	Уметь аккумулировать научно-техническую информацию по применению метода томографии в оценке качества продукции
		ПК(У)-18.У2	Уметь аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в разработке автоматизированных электромеханических систем
		ПК(У)-18.У3	Уметь экспериментально исследовать типовые схемы аналоговой и цифровой электроники в различных режимах
		ПК(У)-18.У4	Уметь аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области применения сварочных роботов
		ПК(У)-18.У5	Уметь аккумулировать знания, полученные при поиске и анализе научно-технической информации по отечественному и зарубежному опыту в рамках выполнения учебно-исследовательской работы
		ПК(У)-18.31	Знать отечественный и зарубежный опыт в области систем управления качеством продукции с использованием метода томографии
		ПК(У)-18.32	Знать основные источники научно-технической информации и отечественного и зарубежного опыта в области автоматизированных электромеханических систем
		ПК(У)-18.33	Знать основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке
		ПК(У)-18.34	Знать источники научно-технической информации, отражающие отечественный и зарубежный опыт в области применения сварочных роботов
ПК(У)-18.35	Знать основные источники научно-технической информации и отечественного и зарубежного опыта.		
ПК(У)-19	Способен участвовать в работах по моделированию продукции,	ПК(У)-19.В1	Владеть навыками разработки микропроцессорных устройств, предназначенных для проведения измерений и контроля различных физических величин, экспериментального определения основных технических

	технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами		характеристик средств измерений; решения практических задач, связанных с необходимостью проведения технических измерений
		ПК(У)- 19.B2	Владеет опытом работы с документацией и другими источниками отечественной и зарубежной научно-технической информации, опытом анализа метрологического обеспечения производства, анализа физических явлений, связанных с профессиональной деятельностью, работы со средствами измерений при выполнении экспериментальных исследований, опытом обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
		ПК(У)- 19.B3	Владеть навыком распознавания элементов преобразователей в электрических схемах электротехнических систем: автоматизированного электропривода, электрического транспорта, электротехнологических установок, летательных аппаратов, объектов нефтегазового комплекса и системах их электроснабжения
		ПК(У)- 19.B4	Владеть навыком применения автоматизированных средств контроля и диагностики
		ПК(У)- 19.U1	Уметь выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений; разрабатывать измерительные схемы сенсорных систем, программное обеспечение сенсорных систем; оценивать метрологические характеристики разработанных сенсорных систем
		ПК(У)- 19.U2	Умеет использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и подтверждению соответствия; проводить подтверждение соответствия различных объектов в соответствии с требованиями нормативной и законодательной документацией; проводить метрологическое обеспечение, проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов, обрабатывать результаты экспериментальных исследований, в том числе с применением прикладных программ, использовать контрольно-измерительные приборы и анализировать их показания, выбирать способы и средства измерений, проводить экспериментальные исследования
		ПК(У)- 19.U3	Уметь применять методы анализа режимов работы устройств для преобразовании различных видов энергии в электрическую энергию
		ПК(У)- 19.U4	Уметь назначать автоматизированные методы контроля и диагностики в производстве
		ПК(У)-19.31	Знать формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; принципы построения, программное сопровождение микропроцессорных устройств для измерения электрических величин; физические основы, принципы построения, программное сопровождение микропроцессорных устройств для измерения неэлектрических величин; элементную базу, схемные решения, особенности программного обеспечения микропроцессорных измерительных устройств.
		ПК(У)- 19.32	Знает основы технического регулирования, метрологии, подтверждения соответствия и стандартизации, их влияние на качество продукции, правила и порядок проведения подтверждения соответствия; основы метрологического обеспечения и метрологии, типовые стандартные средства измерений, используемые при экспериментальных исследованиях; приемы обработки экспериментальных данных; основные методы и средства проведения экспериментальных исследований; системы стандартизации и сертификации
ПК(У)- 19.33	Знать основные объекты, явления и процессы, связанные с преобразованием различных видов энергии в электрическую, и уметь использовать методы научных исследований при анализе их работы		
ПК(У)- 19.34	Знать алгоритмическое и программное обеспечение средств контроля и диагностики		
ПК(У)-20	Способен проводить	ПК(У)-20.B1	Владеть опытом проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследования для целей проектирования,

	эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций		производства и эксплуатации мехатронных и робототехнических средств и систем с использованием передового отечественного и зарубежного опыта
		ПК(У)-20.В2	Владеть навыком проведения экспериментов при конструировании элементов робототехнических систем
		ПК(У)-20.В3	Владеть расчетами параметров и характеристик схем и определением энергетических соотношения в схемах оконечных каскадов усилителей
		ПК(У)-20.В4	Владеть навыком проведения экспериментов в области автоматизации и электроники
		ПК(У)-20.У1	Уметь критически оценивать полученные теоретические и экспериментальные данные и делать выводы по результатам проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследования для целей проектирования, производства и эксплуатации мехатронных и робототехнических средств и систем
		ПК(У)-20.У2	Уметь проводить эксперименты по заданным методикам, анализировать полученные результаты, составлять описание выполненных работ по конструированию элементов робототехнических устройств
		ПК(У)-20.У3	Уметь узнавать и анализировать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик
		ПК(У)-20.У4	Уметь ставить задачи экспериментального исследования в области автоматизации и электроники
		ПК(У)-20.31	Знать основные принципы методики проведения исследований и анализа результатов при проектировании производства и эксплуатации мехатронных и робототехнических средств и систем
		ПК(У)-20.32	Знать правила оформления научных обзоров и публикаций по результатам экспериментов и исследований в области конструирования элементов робототехнических устройств
		ПК(У)-20.33	Знать характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем
ПК(У)-20.34	Знать теорию и технику эксперимента при проектировании, испытаниях и производстве устройств автоматизации и электроники		
ПК(У)-21	Способен составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК(У)-21.В1	Владеть навыками внедрения результатов экспериментов по проектированию и разработке робототехнических систем
		ПК(У)-21.В2	Владеть методами внедрения в производства разработанных проектов и технологий изготовления изделий и устройств
		ПК(У)-21.В3	Владеть навыком внедрения результатов разработок в области автоматического управления при изготовлении сварных конструкций
		ПК(У)-21.У1	Уметь составлять научные отчеты по результатам экспериментов по проектированию и разработке робототехнических систем
		ПК(У)-21.У2	Уметь составлять отчеты по проектированию и изготовлению изделий и устройств
		ПК(У)-21.У3	Уметь составлять научные отчеты по разработкам в области автоматизации и автоматического управления процессами изготовления сварных конструкций
		ПК(У)-21.31	Знать основные принципы составления научных отчетов и внедрения результатов экспериментов по проектированию робототехнических систем в производстве
		ПК(У)-21.32	Знать основные принципы проектирования и изготовления изделий и устройств
ПК(У)-21.33	Знать основные принципы составления научных отчетов и внедрения результатов исследования в области автоматизации и автоматического управления процессами изготовления сварных конструкций		

2. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: *производственная.*

Тип практики:

- *преддипломная практика;*

Формы проведения:

Дискретно (по виду практики) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

Способ проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Места проведения практики:

- профильные организации;
- структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА относительно рекомендованных условий труда).

3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Компетенция
Код	Наименование	
РП-1	Разрабатывать технологические процессы на автоматизированное изготовление конструкций и изделий современного производства. Составлять технологическую документацию на автоматизированные технологические процессы с использованием станков с ЧПУ и подбирать соответствующий мерительный инструмент.	ПК(У)-1 ПК(У)-2 ПК(У)-3 ПК(У)-4 ПК(У)-5 ПК(У)-6
РП-2	Разрабатывать математические модели напряженно-деформационного состояния разрабатываемых изделий, процессов и устройств	ПК(У)-4 ПК(У)-5 ПК(У)-6 ПК(У)-18
РП-3	Рассчитывать и проектировать сварные конструкции конкурентноспособные на мировом рынке машиностроительного производства.	ПК(У)-18 ПК(У)-19 ПК(У)-20 ПК(У)-21
РП-4	Разрабатывать современные гибкие производственные системы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда на производстве, выполнять требования по защите окружающей среды.	ПК(У)-18 ПК(У)-19 ПК(У)-20 ПК(У)-21

4. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: <ul style="list-style-type: none"> – Организационное собрание студентов перед началом практики – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; 	РП-4

	– формулировка и согласование с руководителем от предприятия индивидуальной темы и порядок прохождения практики	
2	Производственно-технологическая и проектно-конструкторская работа: – этап сбора, обработки и анализа литературного материала; – разработка технологического процесса, управляющей программы; – разработка конструкции нестандартного приспособления; – проведение необходимых технологических и конструкторских расчетов; – оценка экономической эффективности и безопасности разрабатываемого технологического процесса/изделия; – обработка полученной информации; – ведение дневника.	РП-1 РП-2 РП-3
3	Заключительный: – подготовка отчета по практике. – защита отчета по практике.	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

5.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с — URL: <https://e.lanbook.com/book/50682> (дата обращения: 31.03.2017).
2. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В. П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/81559> (дата обращения: 31.03.2017).
3. Чупин, А. В. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А. В. Чупин. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 151 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45650> (дата обращения: 31.03.2017).
4. Моисеев, В. Б. Основы технологии машиностроения. Оценка факторов, влияющих на точность механической обработки : учебное пособие / В. Б. Моисеев, А. В. Ланшиков, Е. А. Колганов. — Пенза : ПензГТУ, 2013. — 47 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/62458> (дата обращения: 31.03.2017)
5. Дуваров, В. Б. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В. Б. Дуваров, Т. В. Хмеленко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 115 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69423> с

Дополнительная литература

1. Седых, Л. В. Технология машиностроения: практикум / Л. В. Седых. — Москва : МИСИС, 2015. — 73 с. — ISBN 978-5-87623-854-2. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69757> (дата обращения: 31.10.2020).
2. Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста, магистра в Томском политехническом университете [Электронный ресурс] / – Текст: электронный // Нормативное обеспечение образовательной деятельности ТПУ. Государственная итоговая аттестация. – URL: https://portal.tpu.ru/standard/final_attestation/Tab/.. (дата обращения: 05.12.2019)
3. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта : учебное пособие / Ю. Н. Новиков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 34 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122187> (дата обращения: 21.05.2019) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный

5.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Справочные материалы на сайте преподавателя
https://portal.tpu.ru/SHARED/s/S_SOROKOVA/teaching/Tab1
2. Delcam FeatureCAM сайт фирмы DELCAM в России –
<http://www.delcam.ru/products/featurecam/featurecam.htm>
3. APM WinMachine - НТЦ АПМ – <http://www.apm.ru/rus/machinebuilding/>
4. Электронно-лучевая обработка в многофункциональных установках –
<http://www.niat.ru>.
5. проекты РОСНАНО по кластерам –
<http://www.rusnano.com/Section.aspx/Show/25811#nanomaterial>
6. Ультразвуковая размерная обработка материалов – <http://u-sonic.ru/book/export/html/185>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
9. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
10. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru>

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>
3. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Zoom Zoom