

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора НТИ (филиал) СКФУ  
\_\_\_\_\_ Кузьменко В.В.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Научно-исследовательская работа

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Информационно-управляющие системы
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2019 г.
Реализуется в 8 семестре	

Невинномысск, 2019

## **1. Цели практики**

Целями практики «Научно-исследовательская работа» по направлению подготовки 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств является совершенствование компетенций ОПК4 и ПК4-7, 11 в сфере профессиональной деятельности.

## **2. Задачи практики**

Практика «Научно-исследовательская работа» предназначена для углубления знаний об организации научных исследований, планировании эксперимента и обработки его результатов.

## **3. Место практики в структуре образовательной программы**

Практика «Научно-исследовательская работа» Б2.В.04(П) относится к блоку Б2. Ее освоение происходит в 7-8 семестрах.

Практика базируется на следующих дисциплинах:

- Технические средства автоматизации;
- Моделирование объектов и систем управления;
- Деловой иностранный язык;
- Ознакомительная практика
- Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Для освоения программы практики обучающиеся должны знать правила организации и проведения научных исследований в области систем управления.

Для освоения программы практики обучающиеся должны уметь самостоятельно организовывать и проводить научные исследования в области систем управления, использовать современные методы и инструментальные средства исследования систем управления.

Для освоения программы практики обучающиеся должны владеть навыками самостоятельного решения научно-технических задач исследовательского характера в области систем управления.

Для освоения программы практики у обучающихся должны быть сформированы компетенции ОК3,5, ОПК1-4, ПК1,2,4,7,8,11,15, ППК1.

Результаты прохождения практики должны быть использованы в дальнейшем при прохождении государственной итоговой аттестации, подготовке и защиты выпускной квалификационной работы.

## **4. Вид, тип практики, способ и формы ее проведения**

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики: стационарный;

Форма проведения практики: непрерывная (рассредоточенная).

## **5. Место и время проведения практики**

Практика проводится в лабораториях, функционирующих при выпускающей кафедре. Студенты могут привлекаться к прохождению практики на специализированных предприятиях, ориентированных на область профессиональной деятельности.

Практика «Научно-исследовательская работа» проводится в 8 семестре.

**6. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**6.1 Наименование компетенции**

Индекс	Формулировка:
ОПК-4	Способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения
ПК-4	Способностью 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 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-5	Способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и 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-6	Способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа
ПК-7	Способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем
ПК-11	Способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования

**6.2. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Формируемые компетенции	Вид работы обучающегося на практике	Планируемые результаты обучения при прохождении практики, характеризующие этапы формирования компетенций		
		Знания	Умения	Навыки или прак-

				тический опыт деятельности
ОПК-4	Организация научных исследований Обработка результатов эксперимента	Знание принципов автоматизации производства	Умение разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производства	Владение навыками анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий принятого решения
ПК-4	Организация научных исследований Патентно-лицензионная деятельность	Знание принципов постановки целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определения приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, разработки проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров	Умение разрабатывать проекты модернизации действующих производств и создания новых, разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями	Владение стандартными средствами автоматизации расчетов и проектирования
ПК-5	Организация научных исследований	Знание принципов разработки проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационного обслуживания, управления жизненным циклом продукции и ее	Умение разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документа-	Владение навыками использования действующих стандартов и другой нормативной документации

		качеством	ции действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
ПК-6	Обработка результатов эксперимента	Знание принципов диагностики состояния производственных объектов	Умение проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов	Владение методами и средствами анализа состояния и динамики производственных объектов
ПК-7	Организация научных исследований Планирование эксперимента	Знание принципов проектирования систем автоматизации	Умение разрабатывать проекты по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; практически осваивать и совершенствовать данные процессы, средства и системы	Владение навыками проектирования и практического освоения систем автоматизации
ПК-11	Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	Знание принципов автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Умение разрабатывать планы, программы, методики, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, проводить экспертизу технической документации, осуществлять надзор и контроль состояния технологических процессов, систем, средств ав-	Владение навыками принятия мер по устранению недостатков систем автоматизации и повышению эффективности их использования; разработки инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и техно-

			томатизации и управления, оборудования, выявлять их резервы, определять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации	логическую документацию
--	--	--	---	-------------------------

### 6.3 Соответствие планируемых результатов видам профессиональной деятельности

Планируемые результаты сформулированы в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по автоматизированным системам управления производством» №212, утвержденного приказом Минтруда РФ №713н от 13.10.2014.

Виды профессиональной деятельности выпускника в соответствии с ОП ВО	Задачи профессиональной деятельности выпускника	Трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом	Вид работы обучающегося на практике	Реализуемые компетенции в соответствии с ОП ВО
Проектно-конструкторская	Сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием, жизненным циклом продукции, ее качеством, контролем, диагностики и испытаний	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по автоматизированным системам управления производством	Организация научных исследований Патентно-лицензионная деятельность	ПК4
Проектно-конструкторская	Участие в формулировании целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение	Проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Патентно-лицензионная деятельность Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК4

	структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности			
Проектно-конструкторская	Участие в разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализ вариантов и выбор оптимального, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проектов	Проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Патентно-лицензионная деятельность Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК4
Проектно-конструкторская	Участие в разработке проектов автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством (в соответствующей отрасли национального хозяйства) с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих	Проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Патентно-лицензионная деятельность Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК4-6

	параметров, с использованием современных информационных технологий			
Проектно-конструкторская	Участие в мероприятиях по разработке функциональной, логистической и технической организации автоматизации технологических процессов и производств (отрасли), автоматических и автоматизированных систем контроля, диагностики, испытаний и управления, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования	Проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Патентно-лицензионная деятельность Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК4-6
Проектно-конструкторская	Участие в расчетах и проектировании средств и систем контроля, диагностики, испытаний элементов средств автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Патентно-лицензионная деятельность Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК4-6



Проектно-конструкторская	Проектирование архитектуры аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем контроля и управления общепромышленного и специального назначения в различных отраслях национального хозяйства	Проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Патентно-лицензионная деятельность Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК4-6
Проектно-конструкторская	Разработка моделей продукции на всех этапах ее жизненного цикла как объектов автоматизации и управления в соответствии с требованиями высокоэффективных технологий	Проведение работ по управлению ресурсами автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Патентно-лицензионная деятельность Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК4-6
Проектно-конструкторская	Выбор средств автоматизации процессов и производств, аппаратно-программных средств для автоматических и автоматизированных систем управления, контроля, диагностики, испытаний и управления	Проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК6
Проектно-конструкторская	Разработка (на основе действующих стандартов) технической документации для регламентного	Организация проведения работ по эксплуатации автоматизированных систем управления производ-	Организация научных исследований Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК5

	эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления в электронном виде	ством		
Проектно-конструкторская	Разработка проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством, оформление законченных проектно-конструкторских работ	Проведение работ по управлению ресурсами автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК5
Проектно-конструкторская	Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК5
Проектно-конструкторская	Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов	Проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Патентно-лицензионная деятельность Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК4-6
Производственно-технологическая	Участие в разработке практических мероприятий по совершенствованию	Проведение работ по проектированию автоматизированных систем	Организация научных исследований Планирование эксперимента	ПК7,11

	нию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения	управления производством	Обработка результатов эксперимента	
Производственно-технологическая	Участие в разработке мероприятий по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве	Организация проведения работ по эксплуатации автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11
Производственно-технологическая	Участие в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний	Организация проведения работ по внедрению автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11
Производственно-технологическая	Участие в работах по практическому внедрению на производстве современных методов и средств автоматизации, контроля, измерений, диагно-	Организация проведения работ по внедрению автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11

	стики, испытаний и управления изготовлением продукции			
Производственно-технологическая	Выявление причин появления брака продукции, разработка мероприятий по его устранению, контроль соблюдения на рабочих местах технологической дисциплины	Проведение работ по управлению ресурсами автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК7,11
Производственно-технологическая	Контроль соблюдения соответствия продукции заданным требованиям	Проведение работ по управлению ресурсами автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК7,11
Производственно-технологическая	Участие в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценка полученных результатов	Проведение работ по управлению ресурсами автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11
Производственно-технологическая	Участие во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции, оценке ее конкурентоспособности	Организация проведения работ по внедрению автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11

Производственно-технологическая	Участие в разработке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения	Организация проведения работ по эксплуатации автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11
Производственно-технологическая	Освоение на практике и совершенствование систем и средств автоматизации и управления производственными и технологическими процессами изготовления продукции, ее жизненным циклом и качеством	Организация проведения работ по эксплуатации автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11
Производственно-технологическая	Обеспечение мероприятий по улучшению качества продукции, совершенствованию технологического, метрологического, материального обеспечения ее изготовления	Проведение работ по управлению ресурсами автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11
Производственно-технологическая	Организация на производстве рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний	Проведение работ по управлению ресурсами автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11
Производственно-технологическая	Обеспечение мероприятий по	Проведение работ по управлению	Организация научных исследова-	ПК7,11

гическая	пересмотру действующей и разработке новой регламентирующей документации по автоматизации и управлению производственными и технологическими процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	нию ресурсами автоматизированных систем управления производством	дований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	
Производственно-технологическая	Практическое освоение современных методов автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления процессом изготовления продукции, ее жизненным циклом и качеством	Организация проведения работ по эксплуатации автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11
Производственно-технологическая	Контроль соблюдения технологической дисциплины	Проведение работ по управлению ресурсами автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11
Производственно-технологическая	Оценка уровня брака продукции и анализ причин его возникновения, разработка технологических и организационно-экономических мероприятий по его предупреждению и	Проведение работ по управлению ресурсами автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК7,11

	устранению			
Производственно-технологическая	Подтверждение соответствия продукции требованиям регламентирующей документации;	Проведение работ по управлению ресурсами автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ОПК4 ПК7,11
Производственно-технологическая	Участие в разработке мероприятий по автоматизации действующих и созданию автоматизированных и автоматических технологий, их внедрению в производство	Разработка автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11
Производственно-технологическая	Участие в разработке средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики, испытаний, программных продуктов заданного качества	Разработка автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11
Производственно-технологическая	Участие в разработках по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала	Разработка автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	ПК7,11
Производственно-технологическая	Участие в разработке планов, программ и ме-	Разработка автоматизированных систем	Планирование эксперимента Обработка ре-	ПК11

	тодик автоматизации производства, контроля, диагностики, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации	управления производством	результатов эксперимента	
Производственно-технологическая	Контроль соблюдения экологической безопасности производства	Проведение работ по управлению ресурсами автоматизированных систем управления производством	Организация научных исследований Обработка результатов эксперимента	ОПК4

### 7. Объем практики

Объем занятий: 81 астр. час; 3 з. е.

Продолжительность: 10 недель (8 семестр)

Зачет с оценкой: 8 семестр

### 8. Структура и содержание практики

Разделы (этапы) практики	Реализуемые компетенции	Виды работ обучающегося на практике	Кол-во часов (астр.)	Формы текущего контроля
<b>8 семестр</b>				
Проведение вводных занятий в лабораториях выпускающей кафедры	ПК4-6 ПК7,11	Ознакомительные лекции, сбор и обработка литературного материала	30	Собеседование
Проведение экспериментальных исследований в лабораториях выпускающей кафедры	ОПК4 ПК4-6 ПК7,11	Инструктаж по технике безопасности, экспериментальные исследования, вы-	24	Собеседование



		полняемые как под руководством преподавателя, так и самостоятельно, сбор и обработка фактического материала		
Подготовка и защита отчета о прохождении практики	ОПК4 ПК4-6 ПК7,11	Обработка и систематизация литературного и фактического материала	27	Собеседование

### 9. Формы отчетности по практике

1. Дневник
2. Отчет обучающегося
3. Отзыв руководителя практики от организации (вуза)

### 10. Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности обучающегося	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов (астр.), в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>8 семестр</b>						
ПК4	<b>Патентно-лицензионная деятельность</b> Обеспечение патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений; управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализацией прав на объекты интеллектуальной собственности, ее фиксация и защита	Литературный материал	Собеседование		13,5	13,5
ОПК4 ПК7,11	<b>Планирование эксперимента</b> Понятие экспе-	Литературный материал	Собеседование		27	27

	<p>римента; классификация видов экспериментальных исследований; задача планирования эксперимента; факторные планы; планирование регрессионного эксперимента; планирование экстремального эксперимента; планирование эксперимента по проверке гипотез; планирование имитационного эксперимента.</p>					
<p>ОПК4 ПК6,11</p>	<p><b>Обработка результатов эксперимента</b> Предварительная обработка результатов экспериментальных исследований; оценивание с помощью доверительного интервала; статистические гипотезы; отсев грубых погрешностей; сравнение рядов наблюдений; проверка гипотез о функции распределения. Анализ результатов активного эксперимента; эмпирические зависимости; характеристика видов связей между рядами</p>	<p>Литературный и фактический материал, собранный по итогам научных исследований по заданной тематике</p>	<p>Собеседование</p>		27	27

	наблюдений. Анализ результатов пассивного эксперимента; регрессионный анализ; линейная регрессия одного фактора; множественная линейная регрессия; нелинейная регрессия.					
ОПК4 ПК5,7	<b>Организация научных исследований</b> Правила разработки методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготовки отдельных заданий для исполнителей, научно-технических отчетов, обзоров и публикации по результатам выполненных исследований	Литературный и фактический материал, собранный по итогам научных исследований по заданной тематике	Собеседование		13,5	13,5
<b>Итого за 8 семестр</b>					<b>81</b>	<b>81</b>
<b>Итого</b>					<b>81</b>	<b>81</b>

### 11. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств, позволяющий оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК производственной (преддипломной) практики на кафедре информационных систем, электропривода и автоматики, и представлен следующими компонентами:

#### 11.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Паспорт фонда оценочных средств

Код оцени-	Этап форми-	Средства и	Вид кон-	Тип кон-	Наименова-
------------	-------------	------------	----------	----------	------------

ваемой компетенции	ования компетенции	технологии оценки	троля, аттестация	троля	ние оценочного средства
ОК-1	Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента	Собеседование	Промежуточный	Устный	Индивидуальное задание
ОК-5	Патентно-лицензионная деятельность Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента Организация научных исследований	Собеседование	Промежуточный	Устный	Индивидуальное задание
ОПК-1	Обработка результатов эксперимента	Собеседование	Промежуточный	Устный	Индивидуальное задание
ОПК-2	Патентно-лицензионная деятельность Планирование эксперимента Обработка результатов эксперимента Организация научных исследований	Собеседование	Промежуточный	Устный	Индивидуальное задание
ОПК-3	Обработка результатов эксперимента Организация научных исследований	Собеседование	Промежуточный	Устный	Индивидуальное задание
ОПК-4	Обработка результатов эксперимента	Собеседование	Промежуточный	Устный	Индивидуальное задание

	та Организация научных ис- следований				
ОПК-5	Обработка результатов эксперимен- та Организация научных ис- следований	Собеседова- ние	Промежу- точный	Устный	Индивиду- альное зада- ние

**11.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различ-  
ных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Уровни сформиро- ванности компетен- ций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-4					
Базовый	Знание прин- ципов авто- матизации производства	Знание в не- достаточном объеме принципов автоматиза- ции произ- водства	Поверхност- ное знание принципов автоматиза- ции произ- водства	Знание прин- ципов авто- матизации производства	
	Умение раз- рабатывать обобщенные варианты решения проблем, свя- занных с ав- томатизацией производства	Недостаточ- ное умение разрабаты- вать обоб- щенные ва- рианты ре- шения про- блем, связан- ных с авто- матизацией производства	Ограничен- ное умение разрабаты- вать обоб- щенные ва- рианты ре- шения про- блем, связан- ных с авто- матизацией производства	Умение раз- рабатывать обобщенные варианты решения проблем, свя- занных с ав- томатизацией производства	
	Владение навыками анализа ва- риантов оп- тимального прогнозиро- вания по- следствий принятого решения	Первичные навыки ана- лиза вариан- тов опти- мального прогнозиро- вания по- следствий принятого решения	Неуверенное владение навыками анализа ва- риантов оп- тимального прогнозиро- вания по- следствий принятого решения	Владение навыками анализа ва- риантов оп- тимального прогнозиро- вания по- следствий принятого решения	
Повышен- ный	Знание прин- ципов авто- матизации				Прочное зна- ние принци- пов автома-

	производства				тизации производства
	Умение разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производства				Профессиональное умение разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производства
	Владение навыками анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий принятого решения				Уверенное владение навыками анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий принятого решения
ПК-4					
Базовый	Знание принципов постановки целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определения приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, разработки проектов изделий с уче-	Знание в недостаточном объеме принципов постановки целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определения приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности,	Поверхностное знание принципов постановки целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определения приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, разработки	Знание принципов постановки целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определения приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, разработки проектов изделий с уче-	

	том технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров	разработки проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров	проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров	том технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров	
	Умение разрабатывать проекты модернизации действующих производств и создания новых, разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями	Недостаточное умение разрабатывать проекты модернизации действующих производств и создания новых, разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями	Ограниченное умение разрабатывать проекты модернизации действующих производств и создания новых, разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями	Умение разрабатывать проекты модернизации действующих производств и создания новых, разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями	
	Владение стандартными средствами автоматизации расчетов и проектирования	Первичные навыки применения стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования	Неуверенное владение стандартными средствами автоматизации расчетов и проектирования	Владение стандартными средствами автоматизации расчетов и проектирования	
Повышенный	Знание принципов поста-				Прочное знание принци-

	<p>новки целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определения приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, разработки проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров</p>				<p>пов постановки целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определения приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, разработки проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров</p>
	<p>Умение разрабатывать проекты модернизации действующих производств и создания новых, разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний,</p>				<p>Профессиональное умение разрабатывать проекты модернизации действующих производств и создания новых, разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, ди-</p>



	управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями				агностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями
	Владение стандартными средствами автоматизации расчетов и проектирования				Уверенное владение стандартными средствами автоматизации расчетов и проектирования
ПК-5					
Базовый	Знание принципов разработки проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационного обслуживания, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Знание в недостаточном объеме принципов разработки проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационного обслуживания, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Поверхностное знание принципов разработки проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационного обслуживания, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Знание принципов разработки проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационного обслуживания, управления жизненным циклом продукции и ее качеством	
	Умение разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автома-	Недостаточное умение разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в	Ограниченное умение разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в	Умение разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автома-	

	<p>тизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>тизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	
	<p>Владение навыками использования действующих стандартов и другой нормативной документации</p>	<p>Первичные навыки использования действующих стандартов и другой нормативной документации</p>	<p>Неуверенное владение навыками использования действующих стандартов и другой нормативной документации</p>	<p>Владение навыками использования действующих стандартов и другой нормативной документации</p>	
<p>Повышенный</p>	<p>Знание принципов разработки проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационного обслуживания, управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>				<p>Прочное знание принципов разработки проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационного обслуживания, управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>

					качеством
	Умение разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам				Профессиональное умение разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	Владение навыками использования действующих стандартов и другой нормативной документации				Уверенное владение навыками использования действующих стандартов и другой нормативной документации
ПК-6					
Базовый	Знание принципов диагностики состояния производственных объектов	Знание в недостаточном объеме принципов диагностики состояния производственных объектов	Поверхностное знание принципов диагностики состояния производственных объектов	Знание принципов диагностики состояния производственных объектов	
	Умение проводить диа-	Недостаточное умение	Ограниченное умение	Умение про-	

	гностику состояния и динамики производственных объектов	проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов	проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов	гностику состояния и динамики производственных объектов	
	Владение методами и средствами анализа состояния и динамики производственных объектов	Первичные навыки применения методов и средств анализа состояния и динамики производственных объектов	Неуверенное владение методами и средствами анализа состояния и динамики производственных объектов	Владение методами и средствами анализа состояния и динамики производственных объектов	
Повышенный	Знание принципов диагностики состояния производственных объектов				Прочное знание принципов диагностики состояния производственных объектов
	Умение проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов				Профессиональное умение проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов
	Владение методами и средствами анализа состояния и динамики производственных объектов				Уверенное владение методами и средствами анализа состояния и динамики производственных объектов
ПК-7					
Базовый	Знание принципов проектирования систем автоматизации	Знание в недостаточном объеме принципов проектирования систем автоматизации	Поверхностное знание принципов проектирования систем автоматизации	Знание принципов проектирования систем автоматизации	

	Умение разрабатывать проекты по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; практически осваивать и совершенствовать данные процессы, средства и системы	Недостаточное умение разрабатывать проекты по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; практически осваивать и совершенствовать данные процессы, средства и системы	Ограниченное умение разрабатывать проекты по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; практически осваивать и совершенствовать данные процессы, средства и системы	Умение разрабатывать проекты по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; практически осваивать и совершенствовать данные процессы, средства и системы	
	Владение навыками проектирования и практического освоения систем автоматизации	Первичные навыки проектирования и практического освоения систем автоматизации	Неуверенное владение навыками проектирования и практического освоения систем автоматизации	Владение навыками проектирования и практического освоения систем автоматизации	
Повышенный	Знание принципов проектирования систем автоматизации				Прочное знание принципов проектирования систем автоматизации
	Умение разрабатывать проекты по автоматизации производственных				Профессиональное умение разрабатывать проекты по автоматизации

	и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; практически осваивать и совершенствовать данные процессы, средства и системы				производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; практически осваивать и совершенствовать данные процессы, средства и системы
	Владение навыками проектирования и практического освоения систем автоматизации				Уверенное владение навыками проектирования и практического освоения систем автоматизации
ПК-11					
Базовый	Знание принципов автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Знание в недостаточном объеме принципов автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Поверхностное знание принципов автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Знание принципов автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	
	Умение разрабатывать	Недостаточное умение	Ограниченное умение	Умение разрабатывать	

	<p>планы, программы, методики, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, проводить экспертизу технической документации, осуществлять надзор и контроль состояния технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлять их резервы, определять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации</p>	<p>разрабатывать планы, программы, методики, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, проводить экспертизу технической документации, осуществлять надзор и контроль состояния технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлять их резервы, определять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации</p>	<p>разрабатывать планы, программы, методики, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, проводить экспертизу технической документации, осуществлять надзор и контроль состояния технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлять их резервы, определять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации</p>	<p>планы, программы, методики, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, проводить экспертизу технической документации, осуществлять надзор и контроль состояния технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлять их резервы, определять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации</p>	
	<p>Владение навыками принятия мер по устранению недостатков систем автоматизации и повышению эффективности их использования; разработки инструкций по эксплуатации оборудования,</p>	<p>Первичные навыки принятия мер по устранению недостатков систем автоматизации и повышению эффективности их использования; разработки инструкций по эксплуатации оборудования,</p>	<p>Неуверенное владение навыками принятия мер по устранению недостатков систем автоматизации и повышению эффективности их использования; разработки инструкций по эксплуата-</p>	<p>Владение навыками принятия мер по устранению недостатков систем автоматизации и повышению эффективности их использования; разработки инструкций по эксплуата-</p>	

	дования, средств и систем автоматизации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию	средств и систем автоматизации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию	тации оборудования, средств и систем автоматизации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию	дования, средств и систем автоматизации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию	
Повышенный	Знание принципов автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством				Прочное знание принципов автоматизации технологических процессов и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
	Умение разрабатывать планы, программы, методики, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, проводить экспертизу технической документации, осуществлять надзор и контроль состояния технологических процессов, систем, средств автоматизации и управле-				Профессиональное умение разрабатывать планы, программы, методики, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, проводить экспертизу технической документации, осуществлять надзор и контроль состояния технологических процессов, систем, средств ав-



	<p>ния, оборудования, выявлять их резервы, определять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации</p>				<p>томатизации и управления, оборудования, выявлять их резервы, определять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации</p>
	<p>Владение навыками принятия мер по устранению недостатков систем автоматизации и повышению эффективности их использования; разработки инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию</p>				<p>Уверенное владение навыками принятия мер по устранению недостатков систем автоматизации и повышению эффективности их использования; разработки инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию</p>

### 11.3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он показывает глубокие знания правил организации и проведения научных исследований в области систем управления; умеет самостоятельно организовывать и проводить научные исследования в области систем управления, использовать современные методы и инструментальные средства исследования систем управления; уверенно владеет навыками самостоятельного решения научно-технических задач исследовательского характера.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он знает правила организации и проведения научных исследований в области систем управления; умеет самостоятельно организовывать и проводить научные исследования в области систем управления, использовать современные методы и инструментальные средства исследования систем управления; владеет навыками самостоятельного решения научно-технических задач исследовательского характера.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания правил организации и проведения научных исследований в области систем управления; ограниченно умеет самостоятельно организовывать и проводить научные исследования в области систем управления, использовать современные методы и инструментальные средства исследования систем управления; неуверенно владеет навыками самостоятельного решения научно-технических задач исследовательского характера.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не знает правила организации и проведения научных исследований в области систем управления; не умеет самостоятельно организовывать и проводить научные исследования в области систем управления, использовать современные методы и инструментальные средства исследования систем управления; не владеет навыками самостоятельного решения научно-технических задач исследовательского характера.

#### 11.4. Описание шкалы оценивания

Максимальная сумма баллов по практике устанавливается в **100** баллов и переводится в оценку по **5-балльной** системе в соответствии со шкалой:

Рейтинговый балл	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

#### 11.5. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП

Задания, позволяющие оценить знания, полученные на практике (базовый уровень)

Контролируемые компетенции или их части		Формулировка задания	
Код компетенции	Формулировка		
ПК-4	способностью 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 аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплу-	Задание 1	Изучить правила обеспечения патентной чистоты новых проектных решений.
		Задание 2	Изучить правила обеспечения патентоспособности новых проектных решений.
		Задание 3	Изучить правила управления результатами научно-исследовательской деятельности.

	атационных, 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-6	способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	Задание 1	Изучить правила анализа результатов активного эксперимента.
		Задание 2	Изучить правила анализа результатов пассивного эксперимента.
		Задание 3	Изучить правила предварительного оценивания результатов эксперимента с помощью доверительного интервала.
ПК-7	способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Задание 1	Изучить правила организации научных исследований и перспективных технических разработок.
		Задание 2	Изучить правила разработки методик научных исследований и перспективных технических разработок.
ПК-11	способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством,	Задание 1	Изучить правила выбора области планирования эксперимента.
		Задание 2	Изучить правила выбора схемы планирования эксперимента.
		Задание 3	Изучить правила факторного планирования эксперимента.
		Задание 4	Изучить правила планирования регрессионного эксперимента.
		Задание 5	Изучить правила планирования

инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования		экстремального эксперимента.
	Задание 6	Изучить правила планирования эксперимента по проверке гипотез.
	Задание 7	Изучить правила планирования имитационного эксперимента.

Задания, позволяющие оценить знания, полученные на практике (повышенный уровень)

Контролируемые компетенции или их части		Формулировка задания	
Код компетенции	Формулировка		
ОПК-4	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Задание 1	Изучить правила построения эмпирических зависимостей.
ПК-4	способностью 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 аспектов профессиональной дея-	Задание 1	Изучить правила коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.
		Задание 2	Изучить правила фиксации и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности.

	<p>тельности, 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</p>		
ПК-5	<p>способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и 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</p>	Задание 1	Изучить правила подготовки отдельных заданий для исполнителей.
		Задание 2	Изучить правила составления научно-технических отчетов по результатам выполненных исследований.
		Задание 3	Изучить правила составления обзоров по результатам выполненных исследований.
		Задание 4	Изучить правила подготовки публикации по результатам выполненных исследований.
ПК-6	<p>способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа</p>	Задание 1	Изучить правила проверки гипотез о виде функции распределения.
		Задание 2	Изучить правила выбора уравнений и интервалов варьирования факторов.
		Задание 3	Изучить правила планирования

			эксперимента для линейных регрессионных моделей.
		Задание 4	Изучить правила планирования эксперимента для нелинейных регрессионных моделей.

Задания, позволяющие оценить умения и навыки, полученные на практике (базовый уровень)

Контролируемые компетенции или их части		Формулировка задания	
Код компетенции	Формулировка		
ОПК-4	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Задание 1	Построить линейную эмпирическую зависимость по экспериментальным данным.
		Задание 2	Построить нелинейную эмпирическую зависимость по экспериментальным данным.
		Задание 3	Построить линейную однофакторную регрессию.
		Задание 4	Построить множественную линейную регрессию.
ПК-7	способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Задание 1	Составить рабочий план проведения научных исследований.
		Задание 2	Составить рабочий программу проведения научных исследований.
ПК-11	способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой	Задание 1	Составить полный факторный план эксперимента.
		Задание 2	Составить дробный факторный план эксперимента.
		Задание 3	Составить дискретный план регрессионного эксперимента.
		Задание 4	Составить непрерывный план регрессионного эксперимента.
		Задание 5	Составить план однофакторного экстремального эксперимента.
		Задание 6	Составить план многофакторного экстремального эксперимента.
		Задание 7	Составить полный факторный план эксперимента.

	<p>текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования</p>		
--	--	--	--

Задания, позволяющие оценить умения и навыки, полученные на практике (повышенный уровень)

Контролируемые компетенции или их части		Формулировка задания	
Код компетенции	Формулировка		
ОПК-4	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Задание 1	Построить пошаговую множественную линейную регрессию.
		Задание 2	Построить нелинейную регрессию.
ПК-11	способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую	Задание 1	Составить план регрессионного эксперимента при коррелированных наблюдениях.
		Задание 2	Составить план регрессионного эксперимента при наличии возмущений.
		Задание 3	Составить план регрессионного эксперимента при неадекватности линейной модели.
		Задание 4	Составить план регрессионного эксперимента для нелинейных моделей.
		Задание 5	Составить план экстремального эксперимента без ограничений.
		Задание 6	Составить план экстремального эксперимента с ограничениями.
		Задание 7	Составить план дискриминирую-

документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудованию, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования		щего эксперимента по проверке гипотез.
	Задание 8	Составить план отсеивающего эксперимента по проверке гипотез.
	Задание 9	Составить план имитационного эксперимента методом зависимых испытаний.
	Задание 10	Составить план имитационного эксперимента методом противоположной переменной.
	Задание 11	Составить план имитационного эксперимента методом существенной выборки.

### **11.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура прохождения практики включает в себя следующие этапы.

- Проведение вводного инструктажа в лабораториях выпускающей кафедры
- Проведение экспериментальных исследований в лабораториях выпускающей кафедры
- Подготовка и защита отчета о прохождении практики

На каждом этапе практики осуществляется текущий контроль процесса формирования компетенций.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ОПК-4, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-11. Задания предусматривают овладение компетенциями на разных уровнях: базовом и повышенном. Принципиальным отличием заданий базового уровня от повышенного является сложность. Задания базового уровня предполагают освоение опорного материала и аналитическое решение задачи математического описания системы управления. Вопросы повышенного уровня требуют углубленного изучения опорного материала и применения нестандартных методик.

Во время прохождения практики со студентами проводятся организационные мероприятия, которые строятся преимущественно на основе интерактивных технологий (обсуждения, дискуссии и т.п.). Студенты в собственной деятельности используют разнообразные научно-исследовательские и образовательные технологии: современные средства оценивания результатов обучения, ролевые и деловые игры, дискуссии, практические и лабораторные работы. При выполнении научно-исследовательской составляющей практики студенты используют разнообразные эмпирические методы (наблюдение, анкетирование, тестирование, эксперимент и др.), формулируют цель и задачи, гипотезу исследования. В процессе прохождения практики студент использует современные компьютерные системы, Интернет-ресурсы, библиотечные ресурсы учебного заведения.

Кроме того, во время проведения практики используются следующие научно-производственные технологии: лекции, индивидуальное обучение приемам работы с приборами, обучение методикам оформления материалов работ. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов под контролем преподавателя на всех этапах работ и обработки получаемых данных. Осуществляется обучение правилам написания отчета по практике.

При проверке заданий оцениваются:

- соответствие выполненной работы заданию;



- правильность выполнения задания;
- степень самостоятельности при решении поставленной задачи.

При проверке отчетов оцениваются:

- качество представления результатов;
- своевременность выполнения работы.

При защите отчета оцениваются:

- знание теоретического материала и основной терминологии;
- умение применять теоретические знания для решения практических задач.

## 12. Методические рекомендации для обучающихся по прохождению практики

На первом этапе необходимо ознакомиться со структурой практики, обязательными видами работ и формами отчетности, которые отражены в Методических указаниях по организации и проведению практики, разработанных на кафедре.

Для успешного выполнения заданий по практике обучающемуся необходимо самостоятельно детально изучить представленные источники литературы

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Патентно-лицензионная деятельность	1-4	1-4	1	1-4
2	Планирование эксперимента	1-4	1-4	1	1-4
3	Обработка результатов эксперимента	1-4	1-4	1	1-4
4	Организация научных исследований	1-4	1-4	1	1-4

## 13. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 13.1. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

#### 13.1.1. Перечень основной литературы

1. Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Д. И. Сагдеев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 324 с. — ISBN 978-5-7882-2010-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79455.html>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей

2. Кулагина, Т. А. Планирование и техника эксперимента : учебное пособие / Т. А. Кулагина, О. П. Стебелева. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 56 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84298.html>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей

3. Медведев, П. В. Математическая обработка результатов исследования : учебное пособие / П. В. Медведев, В. А. Федотов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-7410-1772-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78785.html>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей

4. Рожнов, А. Б. Патентные исследования. Анализ патентной ситуации : учебное пособие / А. Б. Рожнов, В. Ю. Турилина. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2015. — 75 с. —

ISBN 978-5-87623-977-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64191.html>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей

#### 13.1.2. Перечень дополнительной литературы

1. Дороганов, В. А. Компьютерная обработка данных : учебное пособие / В. А. Дороганов, Е. А. Дороганов, В. И. Онищук. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 69 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80419.html>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей

2. Гошин, Г. Г. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества : учебное пособие / Г. Г. Гошин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 190 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14010.html>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей

3. Сафин, Р. Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Р. Г. Сафин, А. И. Иванов, Н. Ф. Тимербаев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-7882-1412-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62219.html>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей

4. Горбунов, А. А. Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента : учебное пособие / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 99 с. — ISBN 978-5-7410-1599-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78761.html>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей

#### 13.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Методические указания к практике «Научно-исследовательская работа» для студентов направления подготовки 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств / Сост. Д.В. Болдырев. — Невинномысск, 2017.

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

1. <http://INTUIT.ru> — Интернет-университет информационных технологий.
2. <http://catalog.ncstu.ru> — Электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
3. <http://window.edu.ru> — Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
4. <http://biblioclub.ru> — Универсальная библиотека *online*.

### **13.2. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные справочные системы:

*Информационные справочные системы не требуются.*

Программное обеспечение:

- MS Windows (лицензия 61541574 Russian Upgrade Academic OPEN No Level, постоянная);
- MS Office (лицензия 61541869 Russian Upgrade Academic OPEN No Level, постоянная);
- MS Visual Studio (лицензия 700479007, ежегодная подписка по программе сотрудничества Microsoft Developer Network Academic Alliance);

- MS SQL Server (лицензия 700479007, ежегодная подписка по программе сотрудничества Microsoft Developer Network Academic Alliance);
- MS Macro Assembler (лицензия 700479007, ежегодная подписка по программе сотрудничества Microsoft Developer Network Academic Alliance);
- Mathcad University Classroom Perpetual (лицензия 423485, постоянная);
- MATLAB + Simulink + Fuzzy Logic Toolbox + Neural Network Toolbox (лицензия 347737, постоянная).

#### **14. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

1. Подразделения КИПиА и подразделения АСУ промышленных предприятий.
2. Лаборатории и компьютерные классы НТИ СКФУ:

- Лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами 130 (Доска 3-х секционная — 1 шт., Кафедра — 1 шт., Комплект ученической мебели (стол + 2 стула) — 12 шт., Комплект мебели для преподавателя (стол + стул) — 1 шт., Компьютер Pentium IV — 1 шт., Стенды: Поверка термоэлектрических преобразователей — 1 шт., Поверка приборов измерения температуры — 1 шт., Поверка приборов измерения давления — 1 шт., Поверка приборов измерения расхода методом постоянного перепада давления — 1 шт., Изучение пневматического клапана — 1 шт., Исследование работы клапана с позиционером — 1 шт., Исследование работы электропневматического и пневмоэлектрического преобразователей — 1 шт., Исследование метода позиционного регулирования температуры паровоздушной смеси — 1 шт., Исследование метода позиционного регулирования уровня жидкости в резервуаре — 1 шт., Исследование автоматической системы регулирования уровня жидкости в резервуаре — 1 шт., Исследование автоматической системы регулирования давления — 1 шт., Исследование автоматической системы регулирования расхода воздуха в трубопроводе — 1 шт.);

- Лаборатория корпоративных информационных систем 322 (Компьютер Pentium IV — 15 шт., Доска 3-х секционная — 1 шт., Комплект мебели для преподавателя (стол + стул) — 1 шт., Комплект компьютерной мебели (стол компьютерный + стул) — 15 шт., Переносное демонстрационное оборудование (проектор + экран + ноутбук) — 1 шт.).