

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1159093	Метрологическое обеспечение научно-технической и производственной деятельности

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Метрологическое обеспечение научных исследований и наукоёмких технологий	Код ОП 1. 27.04.01/33.01
Направление подготовки 1. Стандартизация и метрология	Код направления и уровня подготовки 1. 27.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Куликова Татьяна Вячеславовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент фундаментальной и прикладной физики
2	Степанова Елена Александровна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Метрологическое обеспечение научно-технической и производственной деятельности

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входят дисциплины «Метрологическое обеспечение контроля состава вещества и подтверждение соответствия продукции», «Нормативное обеспечение метрологической деятельности», «Системы менеджмента качества» и «Современные проблемы стандартизации и метрологии». Эти дисциплины формируют, расширяют и актуализируют базу знаний и умений, необходимых для формирования профессиональных компетенций. Все указанные дисциплины готовят магистров-метрологов для решения задач в лабораториях, обслуживающих различные виды деятельности: формируют у студентов способности проводить обоснование, установление, реализацию и контроль выполнения норм и требований к выпускаемой продукции, технологическому процессу ее разработки, производства и применения, Все дисциплины модуля базируются на современных нормах и правилах системы единства измерений и систем качества, действующих как в России, так и в мире.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Нормативное обеспечение метрологической деятельности	3
2	Метрологическое обеспечение контроля состава вещества и подтверждение соответствия продукции	3
3	Системы менеджмента качества	3
4	Современные проблемы метрологии и стандартизации	3
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Технологии современного научного эксперимента2. Перспективные наукоёмкие технологии3. Перспективные наукоёмкие технологии4. Технологии современного научного эксперимента

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Метрологическое обеспечение контроля состава вещества и подтверждение соответствия продукции	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p>

	<p>ПК-1 - Способен применять и развивать методы и средства метрологического обеспечения научных исследований и наукоёмких технологий, выполнять особо точные измерения</p>	<p>З-1 - Характеризовать актуальность используемых законодательных актов Российской Федерации, регламентирующих вопросы единства измерений и метрологического обеспечения</p> <p>З-2 - Обобщать актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p>З-4 - Выделять нормативные и методические документы, регламентирующие: - работы по метрологическому обеспечению в организации, - вопросы выбора методов и средств измерений, - условия проведения измерений</p> <p>З-6 - Определять современный уровень развития измерительной и испытательной техники и современные достижения в области разработки методов измерений, контроля и испытаний продукции в научных исследованиях и в наукоёмких технологиях, в том числе в области наноиндустрии и наноматериалов</p> <p>У-1 - Обосновывать применение актуальной нормативной документации в соответствующей области профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Продемонстрировать умение проводить подготовку к проведению измерений и применять измерительное оборудование для определения действительных значений контролируемых параметров</p> <p>П-3 - Разрабатывать рекомендации по оценке потребности предприятия: - в новейших образцах измерительной и испытательной техники, - в применении новых методов измерений, контроля и испытаний, - в автоматизации обработки и документирования результатов измерений, контроля и испытаний</p> <p>П-7 - Разрабатывать рекомендации по методам обработки и документирования результатов измерений (контроля и испытаний), применяемые на предприятии</p>
--	--	--

		<p>П-8 - Оформлять аналитические материалы и предложения по метрологическому обеспечению предприятия</p>
	<p>ПК-3 - Способен проводить анализ и представление технических данных, показателей и результатов работы, выполнять необходимые расчеты с использованием современных технических средств</p>	<p>З-1 - Выбирать актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p>З-2 - Анализировать результаты выполненных работ, в том числе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>У-1 - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p>У-3 - Применять высокотехнологичное измерительное и испытательное оборудование для получения результатов измерений (испытаний) с требуемой точностью</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт анализа. Проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений с использованием современных технических средств и программного обеспечения</p> <p>П-3 - Проводить документирование полученных результатов с использованием современных технических средств</p> <p>П-4 - Осуществлять обоснованный выбор методов измерений, средств измерений, стандартных образцов, используемых методов обработки результатов измерений, а также условий проведения измерений на основе современных тенденций в измерительной технике</p>
	<p>ПК-5 - Способен реализовывать комплекс мероприятий по утверждению типа средств измерений/ стандартных образцов и разработке методик (методов) измерений для оригинального измерительного оборудования</p>	<p>З-1 - Характеризовать положения законов Российской Федерации, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы: - испытаний для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов; - условия использования средств измерений и стандартных образцов при проведении измерений; - разработки и аттестации методик измерений</p> <p>З-2 - Определять методы испытаний для целей утверждения типа средств измерений</p>

		<p>и стандартных образцов, выпускаемых или применяемых на предприятии</p> <p>З-4 - Объяснять физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений, стандартных образцов</p> <p>У-1 - Разрабатывать заявки на проведение испытаний для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов, в том числе для использования в области nanoиндустрии</p> <p>У-2 - Разрабатывать документацию (проекты программы испытаний, описания типа), необходимую для проведения испытаний для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов, в том числе применяемых в области nanoиндустрии</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы и средства измерений для проведения испытаний средств измерений и стандартных образцов</p> <p>У-5 - Оценивать метрологические характеристики испытываемых средств измерений и стандартных образцов</p> <p>У-6 - При разработке методики измерений: - определять требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам; - разрабатывать алгоритм операций подготовки и выполнения измерений; - определять требования к факторам, влияющим на погрешность (неопределенность) измерений; - разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений</p> <p>П-1 - Осуществлять процедуру проведения испытаний в целях утверждения типа средств измерений и стандартных образцов, начиная с подачи заявки на проведение испытаний, согласования программы испытаний, проведении самих испытаний, анализа протоколов испытаний на соответствие заданным метрологическим характеристикам</p>
--	--	---

		<p>П-2 - При разработке методик измерений: - проводить анализ потребности в разработке методики измерения или испытания; - определять порядок проведения измерения или испытания; - провести оформление документа на методику измерений или испытаний; - провести анализ показателей точности аттестуемых методик измерений</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт анализа и оценки технических решений в части метрологического обеспечения при разработке средств измерений, стандартных образцов и методик выполнения измерений</p>
	<p>ПК-7 - Способен организовывать работы по прохождению аккредитации организации в области испытаний или обеспечения единства измерений</p>	<p>З-1 - Воспроизводить положения законодательства Российской Федерации, регламентирующее вопросы аккредитации в области испытаний или обеспечения единства измерений</p> <p>З-3 - Определять нормативные и методические документы, регламентирующие работы аккредитованных лабораторий в области испытаний или обеспечения единства измерений</p> <p>З-5 - Описывать стандарты организации и методики, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации</p> <p>З-6 - Сформулировать общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий</p> <p>У-1 - Анализировать документацию предприятия (организации) для прохождения аккредитации в области испытаний или обеспечения единства измерений</p> <p>У-3 - Обобщать нормативно-техническую документацию, инструкции и директивные документы предприятия (организации)</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт анализа структуры и деятельности метрологической службы организации для оценки соответствия требованиям в заявленной области аккредитации</p>

	<p>ПК-9 - Способен планировать работу организации и предприятия по стандартизации, сертификации и обеспечению единства измерений</p>	<p>З-1 - Характеризовать Законодательство Российской Федерации и международные нормативные документы в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>У-1 - Обосновывать применение актуальной нормативной документации в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>У-2 - Обосновывать применение методов аналитических исследований в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>У-3 - Применять методы экономических исследований эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>П-2 - Осуществлять подготовку предложений для разработки планов создания и развития производства объектов техники и оказания услуг в области обеспечения единства измерений, а также стандартизации и сертификации</p>
<p>Нормативное обеспечение метрологической деятельности</p>	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	<p>ПК-5 - Способен реализовывать комплекс мероприятий по утверждению типа средств измерений/ стандартных образцов и разработке методик</p>	<p>З-1 - Характеризовать положения законов Российской Федерации, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы: - испытаний для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов; - условия использования средств измерений и</p>

<p>(методов) измерений для оригинального измерительного оборудования</p>	<p>стандартных образцов при проведении измерений; - разработки и аттестации методик измерений</p> <p>У-1 - Разрабатывать заявки на проведение испытаний для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов, в том числе для использования в области nanoиндустрии</p> <p>У-2 - Разрабатывать документацию (проекты программы испытаний, описания типа), необходимую для проведения испытаний для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов, в том числе применяемых в области nanoиндустрии</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы и средства измерений для проведения испытаний средств измерений и стандартных образцов</p> <p>У-7 - Анализировать результаты разработки и аттестации методик измерений</p> <p>П-2 - При разработке методик измерений: - проводить анализ потребности в разработке методики измерения или испытания; - определять порядок проведения измерения или испытания; - провести оформление документа на методику измерений или испытаний; - провести анализ показателей точности аттестуемых методик измерений</p>
<p>ПК-6 - Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в организациях, осуществлять работы по обновлению эталонной базы и средств измерений, осуществлять метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений</p>	<p>З-1 - Излагать положения Законодательства Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения на предприятии</p> <p>З-2 - Характеризовать нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации</p> <p>З-4 - Определять области применения методов измерений</p> <p>У-1 - Выбирать методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения</p>

		<p>У-2 - Определять потребность подразделения метрологической службы в оборудовании</p> <p>У-3 - Определять необходимость разработки нормативных документов</p> <p>У-4 - Определять: - необходимость разработки локальных поверочных схем, - требуемую точность измерений; - требования к условиям проведения измерений</p> <p>У-5 - Оценивать результаты анализа по состоянию метрологического обеспечения производства, метрологического надзора</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт анализа состояния метрологического обеспечения предприятия, а именно: - актуальность фонда нормативной литературы по обеспечению единства измерений; - квалификацию персонала, работающего в области обеспечения единства измерений; - состояние используемых средств измерений; - наличие документов, регламентирующих методики измерений и испытаний</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт контроля соблюдения действующих нормативных требований к обеспечению точности результатов измерений</p> <p>П-4 - Разрабатывать график метрологического надзора в подразделении</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт анализа соответствия применяемых на предприятии рабочих эталонов и стандартных образцов, методик поверки и калибровки, современному уровню развития измерительной техники</p>
	<p>ПК-7 - Способен организовывать работы по прохождению аккредитации организации в области испытаний или обеспечения единства измерений</p>	<p>З-1 - Воспроизводить положения законодательства Российской Федерации, регламентирующее вопросы аккредитации в области испытаний или обеспечения единства измерений</p> <p>З-2 - Делать обзор нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы прохождения</p>

		<p>аккредитации в области испытаний или обеспечения единства измерений</p> <p>З-3 - Определять нормативные и методические документы, регламентирующие работы аккредитованных лабораторий в области испытаний или обеспечения единства измерений</p> <p>З-4 - Излагать требования к документации, необходимой для аккредитации</p> <p>З-5 - Описывать стандарты организации и методики, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации</p> <p>З-6 - Сформулировать общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий</p> <p>У-1 - Анализировать документацию предприятия (организации) для прохождения аккредитации в области испытаний или обеспечения единства измерений</p> <p>У-2 - Систематизировать документацию в соответствии с требованиями, действующими на предприятии (в организации)</p> <p>У-3 - Обобщать нормативно-техническую документацию, инструкции и директивные документы предприятия (организации)</p> <p>П-1 - Проводить разработку комплекта документов для прохождения предприятием (организацией) аккредитации в области испытаний или обеспечения единства измерений</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт анализа структуры и деятельности метрологической службы организации для оценки соответствия требованиям в заявленной области аккредитации</p> <p>П-3 - Осуществлять обоснованный выбор метрологических работ (испытаний), на которые целесообразна аккредитация</p>
--	--	---

<p>ПК-8 - Способен обеспечивать практическое освоение систем менеджмента качества</p>	<p>З-1 - Определять требования законодательства Российской Федерации к функционированию менеджмента качества</p> <p>З-2 - Приводить примеры нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы создания и функционирования менеджмента качества на предприятии (в организации)</p> <p>З-3 - Определять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья</p> <p>У-1 - Систематизировать документы по созданию систем менеджмента качества на предприятии (организации)</p> <p>У-2 - Оценивать соответствие подразделения метрологической службы организации требованиям аккредитации</p> <p>У-3 - Анализировать отчетную и техническую документацию на соответствие требованиям менеджмента качества предприятия</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт анализа деятельности подразделения метрологической службы организации</p> <p>П-2 - Проводить оценку соответствия документации подразделения метрологической службы организации требованиям в заявленной области аккредитации</p> <p>П-3 - Выполнять разработку корректирующих мероприятий в соответствии с менеджментом качества предприятия (организации)</p>
<p>ПК-9 - Способен планировать работу организации и предприятия по стандартизации, сертификации и обеспечению единства измерений</p>	<p>З-1 - Характеризовать Законодательство Российской Федерации и международные нормативные документы в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>У-1 - Обосновывать применение актуальной нормативной документации в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p>

		<p>У-3 - Применять методы экономических исследований эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>П-1 - Разрабатывать проекты перспективных и годовых планов структурного подразделения</p> <p>П-2 - Осуществлять подготовку предложений для разработки планов создания и развития производства объектов техники и оказания услуг в области обеспечения единства измерений, а также стандартизации и сертификации</p>
<p>Системы менеджмента качества</p>	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>

	<p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p> <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию</p>
	<p>ПК-2 - Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством</p>	<p>З-1 - Излагать актуальную нормативную документацию, как российскую, так и зарубежную в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством в соответствующей области знаний</p> <p>З-2 - Сделать обзор анализа научных данных, которые используются в России и за рубежом</p> <p>У-1 - Оценивать актуальность нормативной документации, как российской, так и зарубежной, в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством в соответствующей области знаний</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт по разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок на основе полученной научно-технической информации</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт по сбору и изучению научно-технической информации по теме исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством</p>

<p>ПК-8 - Способен обеспечивать практическое освоение систем менеджмента качества</p>	<p>З-1 - Определять требования законодательства Российской Федерации к функционированию менеджмента качества</p> <p>З-2 - Приводить примеры нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы создания и функционирования менеджмента качества на предприятии (в организации)</p> <p>З-3 - Определять требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья</p> <p>У-1 - Систематизировать документы по созданию систем менеджмента качества на предприятии (организации)</p> <p>У-2 - Оценивать соответствие подразделения метрологической службы организации требованиям аккредитации</p> <p>У-3 - Анализировать отчетную и техническую документацию на соответствие требованиям менеджмента качества предприятия</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт анализа деятельности подразделения метрологической службы организации</p> <p>П-2 - Проводить оценку соответствия документации подразделения метрологической службы организации требованиям в заявленной области аккредитации</p> <p>П-3 - Выполнять разработку корректирующих мероприятий в соответствии с менеджментом качества предприятия (организации)</p>
<p>ПК-9 - Способен планировать работу организации и предприятия по стандартизации, сертификации и обеспечению единства измерений</p>	<p>З-1 - Характеризовать Законодательство Российской Федерации и международные нормативные документы в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>З-2 - Определять системы управления научными исследованиями и разработками, а также методы аналитических исследований в области стандартизации,</p>

		<p>сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>У-1 - Обосновывать применение актуальной нормативной документации в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>П-1 - Разрабатывать проекты перспективных и годовых планов структурного подразделения</p>
Современные проблемы метрологии и стандартизации	<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p>

		<p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
	<p>ПК-2 - Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством</p>	<p>З-1 - Излагать актуальную нормативную документацию, как российскую, так и зарубежную в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством в соответствующей области знаний</p> <p>З-2 - Сделать обзор анализа научных данных, которые используются в России и за рубежом</p> <p>З-3 - Определять современный уровень развития измерительной и испытательной техники, а также современные достижения в области разработки методов измерений, контроля и испытаний продукции в России и за рубежом</p> <p>У-1 - Оценивать актуальность нормативной документации, как российской, так и зарубежной, в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством в соответствующей области знаний</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт по разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок на основе полученной научно-технической информации</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт по сбору и изучению научно-технической информации по теме исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством</p>
	<p>ПК-5 - Способен реализовывать комплекс мероприятий по утверждению типа средств измерений/</p>	<p>З-1 - Характеризовать положения законов Российской Федерации, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы: - испытаний для целей утверждения типа средств</p>

<p>стандартных образцов и разработке методик (методов) измерений для оригинального измерительного оборудования</p>	<p>измерений и стандартных образцов; - условия использования средств измерений и стандартных образцов при проведении измерений; - разработки и аттестации методик измерений</p> <p>З-2 - Определять методы испытаний для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов, выпускаемых или применяемых на предприятии</p> <p>З-3 - Описывать порядок оформления результатов: испытаний для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов; аттестации методик измерений и т.п.</p> <p>З-4 - Объяснять физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений, стандартных образцов</p> <p>У-4 - Применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений и испытаний</p> <p>У-6 - При разработке методики измерений: - определять требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам; - разрабатывать алгоритм операций подготовки и выполнения измерений; - определять требования к факторам, влияющим на погрешность (неопределенность) измерений; - разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений</p> <p>У-7 - Анализировать результаты разработки и аттестации методик измерений</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт анализа и оценки технических решений в части метрологического обеспечения при разработке средств измерений, стандартных образцов и методик выполнения измерений</p>
<p>ПК-6 - Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в организациях,</p>	<p>З-3 - Сформулировать принципы нормирования точности измерений</p> <p>З-5 - Определять современный уровень развития рабочих эталонов и стандартных</p>

	<p>осуществлять работы по обновлению эталонной базы и средств измерений, осуществлять метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений</p>	<p>образцов в области деятельности предприятия</p> <p>У-4 - Определять: - необходимость разработки локальных поверочных схем, - требуемую точность измерений; - требования к условиям проведения измерений</p> <p>У-5 - Оценивать результаты анализа по состоянию метрологического обеспечения производства, метрологического надзора</p> <p>П-2 - Проводить контроль соответствия применяемых средств измерений, условий измерений, порядка подготовки и выполнения измерений, обработки и оформления результатов измерений требованиям, указанным в документе, регламентирующем методику</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт анализа соответствия применяемых на предприятии рабочих эталонов и стандартных образцов, методик поверки и калибровки, современному уровню развития измерительной техники</p>
	<p>ПК-9 - Способен планировать работу организации и предприятия по стандартизации, сертификации и обеспечению единства измерений</p>	<p>З-1 - Характеризовать Законодательство Российской Федерации и международные нормативные документы в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>З-2 - Определять системы управления научными исследованиями и разработками, а также методы аналитических исследований в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>У-1 - Обосновывать применение актуальной нормативной документации в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>У-2 - Обосновывать применение методов аналитических исследований в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>П-2 - Осуществлять подготовку предложений для разработки планов создания и развития производства объектов</p>

		техники и оказания услуг в области обеспечения единства измерений, а также стандартизации и сертификации
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Нормативное обеспечение метрологической
деятельности

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сёмкин Михаил Александрович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 3 от 17.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Сёмкин Михаил Александрович, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	В разделе рассматриваются основные цели, задачи и функции метрологической службы (МС). Типовое положение о МС предприятия (ПР 50-732). Должностные инструкции инженера и руководителя МС, требования к их квалификации.
P2	Метрологическое обеспечение деятельности структурных подразделений предприятия, основные определения	Планирование деятельности, цели системы менеджмента качества (СМК), планы повышения квалификации, актуализации и разработки документов СМК, политика в области качества. Реестры данных: оборудование (средства измерений, испытательное и вспомогательное), стандартные образцы, методики измерений, методики калибровки. Регистрационные карточки оборудования, паспортизация стандартных образцов предприятия и наклейки для них. Графики поверки и калибровки средств измерений, аттестации испытательного оборудования, технического обслуживания вспомогательного оборудования. Функционал ответственных за метрологическое обеспечение на предприятии примеры заявок на метрологическое обеспечение оборудования предприятия.
P3	Информационные ресурсы, базы данных ВНИИМС, Росстандарт, ФГИС «АРШИН», Модуль «Поверки»	Сведения, подаваемые в реестр аттестованных методик (методов) измерений (информационные данные о методике измерений). Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, сведения об утвержденных типах средств измерений (СИ), сведения о результатах поверки СИ.

Р4	Требования к выполнению метрологических работ	Требования к выполнению калибровочных работ (ПП 50.2.016), проведение работ по калибровке средств измерения и оформление документов (РМГ 120, ГОСТ Р 8.879). Проведение работ по поверке средств измерений и оформление документов, Приказ Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815. Отнесение технических средств предприятия к средствам измерений или индикаторам. Системы менеджмента измерений (ГОСТ Р ИСО 10012). Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц (ГОСТ Р 8.884).
Р5	Документирование процедур, разработка и проектирование стандартов предприятия	Разработка проектов документированных процедур предприятия, связанных с процессами обеспечения МО деятельности. Проектирование и описание блок-схем процессов, примеры. Риск-ориентированный подход, учет и анализ рисков, их частоты и формирование профилактических мероприятий (ГОСТ Р ИСО 31000). Оценка эффективности процессной деятельности по МО в рамках подходов системы качества ГОСТ Р ИСО 9001, получение обратной связи, анализ удовлетворенности. Управление процессами, переданными сторонним организациям. Рассмотрение цикла PDCA и его применение на предприятии. Примеры реализации SCRUM метода управления процессами и решения задач.
Р6	Разработка программы и методики аттестации испытательного оборудования	В разделе рассматриваются ГОСТ Р 8.568 «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения». Формы аттестатов, паспортов, актов необходимых для аттестации ИО.
Р7	Метрологическая экспертиза (МЭ) и нормоконтроль документации, виды экспертизы и документов, порядок организации и проведения добровольной экспертизы, формы и примеры	В разделе рассматриваются цели и задачи проведения МЭ документации; основные задачи метрологической экспертизы. Нормоконтроль документации (РД 52.18.617).

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Нормативное обеспечение метрологической деятельности

Электронные ресурсы (издания)

1. Голуб, О. В.; Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452> (Электронное издание)

2. Бисерова, В. А.; Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие.; Научная книга, Саратов; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/8207.html> (Электронное издание)
3. Егоров, Ю. Н.; Метрология и технические измерения : сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «метрология, стандартизация и сертификация».; Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, Москва; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/16371.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сергеев, А. Г., Крохин, В. В.; Метрология : Учеб. пособие для студентов вузов.; Логос, Москва; 2000 (2 экз.)
2. Сергеев, А. Г., Латышев, М. В., Терегеря, В. В.; Метрология, стандартизация, сертификация : Учеб. пособие для студентов вузов.; Логос, Москва; 2001 (6 экз.)
3. Артемьев, Б. Г.; Метрология и метрологическое обеспечение; СТАНДАРТИНФОРМ, Москва; 2010 (6 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов Российской Федерации <https://gssso.ru/>
2. Реестр аккредитованных лиц <https://pub.fsa.gov.ru/ral>
3. РСТ Метрология <http://82.149.195.14:5002/fundmetrology/cm/>
4. Система Техэксперт <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>
5. ФГИС «АРШИН» <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>
6. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений РОССТАНДАРТ <http://fundmetrology.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Нормативное обеспечение метрологической деятельности

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p>
3	Консультации	<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Метрологическое обеспечение контроля
состава вещества и подтверждение
соответствия продукции

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Куликова Татьяна Вячеславовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент фундаментальной и прикладной физики
2	Степанова Елена Александровна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 3 от 17.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Куликова Татьяна Вячеславовна, Старший преподаватель, Департамент фундаментальной и прикладной физики
- Степанова Елена Александровна, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*
Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные положения государственной системы обеспечения единства измерений.	Законодательные акты и нормативные документы системы обеспечения единства измерений (ГСИ) и их применение в области измерений состава веществ. Обеспечение единства измерений в области количественного химического анализа (КХА). Основные структурные элементы. Международная система единиц физических величин (SI) и ее применение в области измерений состава веществ. Средства измерений (СИ), нормируемые метрологические характеристики; СИ для измерения состава веществ. Метрологические требования к лабораторным стеклянным мерам вместимости.
P2	Метрологическое обеспечение измерений состава и свойств веществ.	Стандартные образцы (СО) в системе обеспечения единства измерений. Аттестованные смеси (АС) веществ. Требования к разработке и аттестации. Методики (методы) измерений: требования к разработке, аттестации и регистрации.

		<p>Применение СО и АС для метрологического обеспечения количественного химического анализа.</p>
Р3	<p>Контроль качества результатов измерений состава веществ</p>	<p>Методы исследований и измерений. Качественный и количественный химический анализ.</p> <p>Показатели качества измерений.</p> <p>Оценка состояния измерений в измерительных и испытательных лабораториях.</p> <p>Система аккредитации измерительных (испытательных) лабораторий в Российской Федерации; общие правила.</p> <p>Аккредитация метрологических служб на право проведения метрологических работ.</p>
Р4	<p>Сертификация продукции</p>	<p>Основные термины и определения в области сертификации продукции согласно документа ИСО/МЭК.</p> <p>Виды сертификации (обязательная и добровольная) и основные понятия в этой области.</p> <p>Основные соглашения в рамках ГАТТ/ВТО и их содержание. Роль и место стандартов при сертификации продукции.</p> <p>Основные документы в области сертификации продукции, (средств измерений - СИ) процессов и услуг, разработанные международными организациями.</p> <p>Создание национальных, региональных и международных систем сертификации.</p> <p>Формирование национальной системы сертификации продукции – ГОСТ Р и ее основные элементы. Основные принципы системы сертификации продукции – ГОСТ Р. Отличительные особенности обязательной и добровольной систем сертификации.</p> <p>Объекты стандартизации и сертификации продукции, процессов и услуг. Виды и категории нормативных документов, на соответствие которым проводится сертификация продукции.</p> <p>Понятие системы сертификации однородной продукции. Требования к стандартам, используемым при сертификации. Требования к органам по сертификации продукции.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологическое обеспечение контроля состава вещества и подтверждение соответствия продукции

Электронные ресурсы (издания)

1. Мельченко, Г. Г.; Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ : учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141298> (Электронное издание)
2. Сизова, Л. С., Шишкина, Н. В.; Аналитическая химия: титриметрический и гравиметрический методы анализа : учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141302> (Электронное издание)
3. Кутырев, Г. А.; Контроль качества продуктов питания : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258411> (Электронное издание)
4. Исаев, А. В.; Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия в строительстве : учебное пособие. 1. Метрология; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427240> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Фомин, В. Н.; Сертификация продукции: принципы и их реализация; Центр экономики и маркетинга, Москва; 2001 (28 экз.)
2. Исаев, Л. К.; Метрология и стандартизация в сертификации : Учеб. пособие для вузов.; Издательство стандартов, Москва; 1996 (3 экз.)
3. Димов, Ю. В.; Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров, магистров и дипломир. специалистов в обл. техники и технологии.; Питер, Москва ; СПб. ; Нижний Новгород [и др.]; 2004 (34 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Система Техэксперт: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>
2. American Institute of Physics <http://scitation.aip.org/>
3. American Physical Society <https://journals.aps.org/about>
4. Applied Science & Technology Source EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>
5. INSPEC EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
6. Institute of Physics (IOP) <http://iopscience.iop.org/>
7. Университетская библиотека онлайн: <http://biblioclub.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

2. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологическое обеспечение контроля состава вещества и подтверждение соответствия продукции

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
6	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы менеджмента качества

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сёмкин Михаил Александрович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 3 от 17.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Сёмкин Михаил Александрович, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	В разделе вводятся основные термины и определения менеджмента качества. Рассматриваются положения ГОСТ Р ИСО 9000 и взаимосвязи понятий систем качества. Стандарт ГОСТ Р ИСО 9001 и принципы менеджмента качества, процессный подход, цикл PDCA (Шухарта-Деминга). Процессы системы качества, их планирование, политика и цели в области качества. Эдвардс Деминг и его четырнадцать принципов качества.
P2	Документирование менеджмента качества	Руководство по качеству предприятия (основные разделы). Делопроизводство, номенклатура дел предприятия. Альбом форм документов процессов. Функции ответственных за систему качества в подразделении. Примеры сертификации (стандартов) систем менеджмента качества.
P3	Описание процессной деятельности	Построение блок схем процессов, примеры. Блок схема процесса организации и проведение межлабораторных сличительных испытаний. Блок схема процесса разработки и аттестация эталонов. Стадии жизненного цикла продукции (услуг). Валидация и верификация процесса.
P4	Критерии ведения системы качества	Персонал, инфраструктура, ресурсы – требования систем менеджмента качества. Управление документацией, ее сохранность. Записи, управление ими, примеры документов. Ознакомление персонала с документацией. Особенности и элементы электронного обращения документов. Оценка удовлетворенности потребителей, анкетирование, обратная

		связь, опросы. Анализ со стороны руководства с точки зрения функционирования системы качества
P5	Анализ процессов менеджмента качества	Мониторинг и контрольные карты процессов, основные положения стандартов серии ГОСТ Р ИСО 7870. Разновидности контрольных карт Шухарта. Типовые структуры контрольных карт и их примеры, указывающие на наличие особых причин изменчивости процесса, критерий трех сигм. Приемочные контрольные карты и карты кумулятивных сумм. Менеджмент рисков, учет и ведение регистра рисков, построение карты рисков. Контроль достоверности проведенных испытаний.
P6	Аудит систем качества	Порядок проведения аудита систем качества. Входы и выходы процесса, основные документы при аудите. Классификация аудитов. Порядок проведения внутреннего аудита, требования к внутренним аудиторам. Обязанности и профессиональные качества аудиторов. Чек-лист, и соответствие структурного подразделения предприятия стандартам серии 9000. Несоответствия и корректирующие действия. Организации (органы) по сертификации и их роль в процессе подтверждения соответствия системы менеджмента качества критериям стандарта(ов).

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы менеджмента качества

Электронные ресурсы (издания)

1. Деева, В. А.; Управление качеством : учебное пособие.; Юриспруденция, Москва; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/8057.html> (Электронное издание)
2. Ершов, А. К.; Управление качеством : учебное пособие.; Логос, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84860> (Электронное издание)
3. Староверов, В. Д.; История развития стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Санкт-Петербург; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/19004.html> (Электронное издание)
4. Квитко, А. В.; Управление качеством : учебное пособие.; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Москва; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90756> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Деева, В. А., Кобиашвили, Н. А., Кобулов, Б. А.; Управление качеством : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по технол. специальностям: 270100, 270300, 270400, 270500, 270700, 270800,

271200.; Юриспруденция, Москва; 2009 (1 экз.)

2. Аристов, О. В.; Управление качеством : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Менеджмент орг."; ИНФРА-М, Москва; 2009 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Система Техэксперт <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

2. Реестр аккредитованных лиц <https://pub.fsa.gov.ru/ral>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

2. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы менеджмента качества

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные проблемы метрологии и
стандартизации

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кулеш Никита Александрович	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов
2	Степанова Елена Александровна	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 3 от 17.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кулеш Никита Александрович, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов
- Степанова Елена Александровна, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. Краткий обзор современных проблем метрологии и стандартизации с точки зрения области применения	Глобальная навигационная система, измерение длины и системы калибровки, интерферометрия и оптические системы, метрология прецизионных электромеханических систем, аттосекундная и релятивистская метрология, калибровка радиочастотных и микроволновых сенсоров. Знакомство с содержанием курса и предстоящими контрольными мероприятиями.
P2	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Метрологические службы.	Правовое регулирование отношений в области обеспечения единства измерений. Федеральные информационные фонды по обеспечению единства измерений и по стандартизации. Система обеспечения единства измерений в РФ. Система стандартизации РФ. Государственные метрологические службы. Государственные метрологические научные центры. Метрологические службы предприятий. Нормативная база их деятельности
P3	Требования к измерительному процессу, Требования к методикам измерений и процедуре их аттестации	Классификация измерений. Основные сведения по теории измерений. Особенности автоматических измерений. Требования к программному обеспечению. Требования к методикам (методам) измерений.

P4	Требования к представлению результата измерений	Современные способы представления результатов измерений: точность, неопределенность результата измерений. Современные ГОСТы по правилам обработки результатов.
P5	Требования к средствам измерений	Нормативные документы по процедуре утверждения типа средств измерений. Процедуры по сертификации средств измерений. Госреестр средств измерений
P6	Квантовая метрология. Современные эталоны физических величин. Фундаментальные физические константы и их роль в метрологии	Основные сведения по квантовой метрологии. Применение квантовых эффектов при создании эталонов. О переопределении основных единиц системы СИ
P7	Основные проблемы стандартизации. ФГИС «Береста»	Развитие стандартизации в России. Изменение законодательной базы в области стандартизации
P8	Нанометрология. Обеспечение единства измерений нанотехнологий и nanoиндустрии	Современное состояние нанотехнологий в РФ и мире. Особенности обеспечения единства измерений при измерении размеров нанометрового диапазона и различных физических величин, имеющих малые значения. Современные ГОСТы в области измерений в нанотехнологиях.
P9	Прецизионное машиностроение	Современное состояние прецизионных измерений в машиностроении и всего прецизионного машиностроения
P10	Международное сотрудничество в области метрологии и стандартизации	Международные организации по стандартизации и метрологии. Международные стандарты. Современные эталоны
P11	Метрология в аналитической химии.	Основные методы измерений состава вещества в аналитической химии. Основные проблемы и особенности, связанные с обработкой результатов измерений состава вещества. На примере рентгенофлуоресцентного анализа элементного состава вещества рассмотрены основные особенности формирования спектра и основные проблемы, сопряженные с обработкой и интерпретацией данных: предел обнаружения, селективность, учет фона, физические особенности оборудования, оказывающие влияние на результат измерений.
P12	Методы обработки данных в аналитической химии	Предмет хемометрики, основные понятия, принципы, методы и цели. Шум и методы его уменьшения. Мультиколлинеарность. Метод главных компонент и примеры использования.

		Обработка и фильтрация сигнала: скользящее среднее, Savitzky–Golay, рекурсивная фильтрация, фильтр Калмана. Преобразования Фурье и Адамара.
P13	Метрология в области рентгеновских методов анализа вещества	Обзор основных метрологических задач, возникающих при работе с рентгеновским оборудованием, аттестация источников рентгеновского излучения и детекторов. Метрологические аспекты измерения толщины с использованием рентгеновского оборудования.
P14	Метрология в биологии и медицине.	Проблемы и важность метрологии в области определения состава и концентрации компонентов в биохимической продукции. Проблемы, связанные со стандартизацией методов анализа и определения не поддающихся метрологической обработке характеристик. Рассмотрение примеров: методы анализа концентрации нуклеиновых кислот, протеинов и микроорганизмов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы метрологии и стандартизации

Электронные ресурсы (издания)

1. Полякова, А. А.; Молекулярный масс-спектральный анализ органических соединений : монография.; Издательство Химия, Москва; 1983; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476657> (Электронное издание)
2. Крылова, Г. Д.; Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник.; Юнити, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Дубров, А. М., Мхитарян, В. С., Трошин, Л. И.; Многомерные статистические методы: Для экономистов и менеджеров : Учебник для студентов экон. спец. вузов.; Финансы и статистика, Москва; 2000 (3 экз.)
2. Дубров, А. М.; Многомерные статистические методы: Для экономистов и менеджеров : Учебник для студентов вузов.; Финансы и статистика, Москва; 1998 (10 экз.)
3. Сергеев, А. Г., Крохин, В. В.; Метрология : Учеб. пособие для студентов вузов.; Логос, Москва; 2000 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Система Техэксперт: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>
2. American Institute of Physics <http://scitation.aip.org/>

3. American Physical Society <https://journals.aps.org/about>
4. Applied Science & Technology Source EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>
5. INSPEC EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
6. Institute of Physics (IOP) <http://iopscience.iop.org/>
7. Международное бюро мер и весов <http://www.bipm.org/metrology>
8. Официальный сайт Росстандарта <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>
9. Электронная научная библиотека <https://elibrary.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru/rus/>
2. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>
4. Каталог национальных стандартов: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы метрологии и стандартизации

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES