

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 23.10.2023 12:59:29
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ**

Утверждено:
на заседании кафедры биологии, экологии и химии
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Онина С.А.

Согласовано:
Председатель УМК
факультета биологии и химии
подписано ЭЦП/Чудинова Т.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения**

Метрологическое обеспечение лабораторных измерений
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. х.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Махмутов А.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Махмутов А.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биологии, экологии и химии протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	11
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	11
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	13
4.3. Рейтинг-план дисциплины	18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	18
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен управлять качеством производимой продукции (ПК-1);	ПК-1.1. Знать способы контроля качества производимой продукции в области переработки нефти и газа	Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки(калибровки) средств измерений; Понимать физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений; Знать принцип работы и технические характеристики обслуживаемых средств измерений и автоматизированных систем метрологического обеспечения
		ПК-1.2. Уметь управлять качеством производимой продукции в области переработки нефти и газа	Оценивать пригодность средств измерений на основании полученных результатов поверки (регулировки), с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предмет соответствия рабочим эталонам; Выбирать необходимое оборудование и материалы для проведения технического обслуживания и текущего ремонта

			<p>средств измерений в соответствии с техническими требованиями; Диагностировать техническое состояние средств измерений; Обработать результаты измерений в соответствии с выбранной методикой</p>
		<p>ПК-1.3. Владеть навыками управления качеством производимой продукции в области переработки нефти и газа</p>	<p>Поверки (регулировки) средств измерений; Проведения технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений; Выполнения точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p>

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрологическое обеспечение лабораторных измерений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины: подготовить студентов к решению задач по метрологическому обеспечению средств измерения (поверке, регулировке, технического обслуживания) и особо точных измерений для выполнения качественных лабораторных измерений, развитие творческого мышления и повышение интеллектуального уровня.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Метрологическое обеспечение лабораторных измерений» на 3 семестр
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36.2
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	107.8
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Зачет 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	П	Зч	СР С			
2 курс / 3 семестр								
1	<p>Проведение поверки (регулировки) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации</p> <p>Планирование проведения поверки. Составление графика поверки. Порядок проведения поверки. Порядок разработки методики поверки средств измерений. Требования к методикам поверки. Виды поверок. Методы передачи единицы физической величины. Нормативно-правовые основы организации поверки, калибровки и юстировки. Поверка и калибровка средств измерений.</p>	6	6		36	Осн. лит-ра №№ 1,2	Конспект	Практическое задание

	Определение межповерочных и межкалибровочных интервалов (МПИ) для средств измерений							
2	<p>Проведение технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений в соответствии с техническими требованиями</p> <p>Организация технического обслуживания средств измерений (типовая система технического обслуживания; системы диагностики средств измерений: мерительного и измерительного инструмента, приборов). Ремонт средств измерений (виды, показатели и диагностирование средств измерения; обслуживание вспомогательного оборудования измерительных систем; документированные процедуры ремонта)</p>	6	6		36	Доп. лит-ра № 1	Конспект	Практическое задание
3	<p>Выполнение точных и особо точные измерений для определения действительных значений контролируемых параметров</p> <p>Измерения и контроль параметров изделий (выполнение измерений и контроля; точность средств измерений и контроля; обработка результатов измерений; выполнение точных измерений; выполнение особо точные измерений для определения действительных значений контролируемых параметров; построение гистограммы и полигона). Оценка погрешностей результатов измерений</p>	6	6		35.8	Доп. лит-ра № 2	Конспект	Практическое задание

	(основные и систематические погрешностей, виды; случайные погрешности измерений; расчет погрешностей систематических и случайных погрешностей). Измерительная техника (устройство и принцип действия приборов для измерения параметров сигналов; влияние измерительных приборов на точность измерения; изучение принципа действия осциллографа и возможные способы его применения для диагностики приборов аналитического контроля ФХМА)							
4	Зачет			1	0.2			
Итого по 2 курсу 3 семестру		18	18	1	108			
Итого по дисциплине		18	18	1	108			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен управлять качеством производимой продукции (ПК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ПК-1.1. Знать способы контроля качества производимой продукции в области переработки нефти и газа	Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки(калибровки) средств измерений; Понимать физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений; Знать принцип работы и технические характеристик и обслуживаемых средств измерений и автоматизированных систем метрологического обеспечения	Знания не сформированы	Знания полностью сформированы
ПК-1.2. Уметь управлять качеством производимой	Оценивать пригодность средств измерений на	Умения не сформированы	Умения в основном сформированы

<p>продукции в области переработки нефти и газа</p>	<p>основании полученных результатов поверки (регулировки), с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предметах соответствия рабочим эталонам; Выбирать необходимое оборудование и материалы для проведения технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений в соответствии с техническими требованиями; Диагностировать техническое состояние средств измерений; Обрабатывать результаты измерений в соответствии с выбранной методикой</p>		
<p>ПК-1.3. Владеть навыками управления качеством производимой продукции в области переработки нефти и газа</p>	<p>Поверки (регулировки) средств измерений; Проведения технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений; Выполнения</p>	<p>Владение навыками не сформировано</p>	<p>Владение навыками в основном сформировано</p>

	точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров		
--	---	--	--

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1.1. Знать способы контроля качества производимой продукции в области переработки нефти и газа	Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки(калибровки) средств измерений; Понимать физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений; Знать принцип работы и технические характеристики обслуживаемых средств измерений и автоматизированных систем метрологического обеспечения	Конспект
ПК-1.2. Уметь управлять качеством производимой продукции в области переработки нефти и газа	Оценивать пригодность средств измерений на основании полученных результатов поверки (регулировки), с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предмет соответствия рабочим эталонам; Выбирать необходимое оборудование и материалы для проведения технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений в соответствии с техническими требованиями;	Практическое задание

	Диагностировать техническое состояние средств измерений; Обработать результаты измерений в соответствии с выбранной методикой	
ПК-1.3. Владеть навыками управления качеством производимой продукции в области переработки нефти и газа	Поверки (регулировки) средств измерений; Проведения технического обслуживания и текущего ремонта средств измерений; Выполнения точных и особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров	Практическое задание

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Конспект

1. Планирование проведения поверки средств измерений применяемые в нефтегазовой отрасли
2. Организация проведения поверки средств измерений применяемые в нефтегазовой отрасли
3. Методы передачи единицы физической величины
4. Техничко-экономическое обоснование аккредитации на право поверки средств измерений применяемые в нефтегазовой отрасли
5. Аттестация поверителей средств измерений (измерительного инструмента) в нефтегазовой отрасли
6. Аттестация поверителей средств измерений (мерительного инструмента) для нефтегазовой отрасли
7. Аттестация поверителей средств измерений (приборов) для нефтегазовой отрасли
8. Аттестация поверителей средств измерений (измерительного инструмента) для нефтегазовой отрасли
9. Материально-техническое обеспечение технического обслуживания средств измерений и оборудования применяемые в нефтегазовой отрасли
10. Организация технического обслуживания средств измерений применяемые в нефтегазовой отрасли
11. Системы диагностики средств измерений (измерительного инструмента)
12. Виды ремонтов средств измерений и лабораторного оборудования нефтегазовой отрасли
13. Документированные процедуры ремонта средств измерений
14. Обслуживание вспомогательного оборудования измерительных систем
15. Точность средств измерений и контроля. Обработка результатов измерений
16. Систематические погрешности. Виды систематических погрешностей.
17. Оценка погрешностей результатов измерений.

18. Метрологическое обеспечение оптических методов измерения применяемых в нефтегазовой отрасли
19. Метрологическое обеспечение измерения температуры применяемое в нефтегазовой отрасли
20. Метрологическое обеспечение хроматографических методов измерения применяемых в нефтегазовой отрасли

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания конспекта

Описание методики оценивания: при оценке написания студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию; объем текста оптимальный; логическое построение и связность текста, полнота и глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей), визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

– на 5 баллов оцениваются конспекты, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; объем текста оптимальный, текст построен логично и последовательно, материал рассмотрен полно и глубоко (наличие ключевых положений, мыслей), используются элементы визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление аккуратное.

– на 4 балла оцениваются конспекты, в которых раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; но в определении понятий допущены неточности, имеются незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; объем текста оптимальный, текст построен логично, ключевые положения не все выделены достаточно четко, оформление аккуратное.

– на 3 балла оцениваются конспекты, в которых отражено, только основное, но непоследовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; имеются значительные пробелы в изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Объем текста очень небольшой или наоборот превышает требуемый, ключевые положения не выделены. Имеются недочеты в оформлении.

– на 1-2 балла оцениваются конспекты, в которых не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий. Имеются недочеты в оформлении.

Практическое задание

1. Изучение действующих нормативных документов по метрологическому обеспечению в нефтегазовой отрасли
2. Штриховое кодирование продукции в нефтегазовой отрасли

3. Анализ структуры стандартов разных видов на соответствие требованиям в нефтегазовой отрасли
4. Поверка весов (гравиметрические методы анализа)
5. Поверка электрохимических датчиков (электродов) применяемых в нефтегазовой отрасли
6. Поверка газового хроматографа с колонкой для определения нефтепродуктов (ПЖД) и ХОС (ЭЗД)
7. Поверка ХМС с колонкой для определения нефтепродуктов (квадрупольный детектор с электронным ударом)
8. Поверка спектрофотометра для определения нефтепродуктов (голографическая дифракционная решетка, ИК-Фурье)
9. Поверка флуориметра для определения нефтепродуктов (с ХЛ камерой)
10. Диагностирование средств измерений (приборов) нефтегазовой отрасли

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практического задания

Описание методики оценивания выполнения практических заданий: оценка за знания теоретического материала по теме практического задания, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты практической работы.

Критерии оценки (в баллах):

- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практического задания, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практического задания (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с оборудованием, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;

- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практического задания, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 3 семестр

1. Порядок разработки методики поверки средств измерений. Требования к методикам поверки в нефтегазовой отрасли
2. Нормативно-правовые основы организации поверки, калибровки и юстировки применяемые в нефтегазовой отрасли
3. Калибровка средств измерений и градуировка аналитических приборов для нефтегазовой отрасли
4. Материально-техническое обеспечение технического обслуживания средств измерений и оборудования применяемые в нефтегазовой отрасли
5. Организация технического обслуживания средств измерений применяемые в нефтегазовой отрасли
6. Виды ремонтов средств измерений и лабораторного оборудования нефтегазовой отрасли
7. Систематические погрешности. Виды систематических погрешностей.
8. Метрологическое обеспечение оптических методов измерения применяемых в нефтегазовой отрасли
9. Метрологическое обеспечение хроматографических методов применяемых в нефтегазовой отрасли
10. Метрологическое обеспечение электрохимических методов применяемых в нефтегазовой отрасли
11. Изучение действующих нормативных документов по метрологическому обеспечению в нефтегазовой отрасли
12. Штриховое кодирование продукции в нефтегазовой отрасли
13. Анализ структуры стандартов (ГСО) разных видов на соответствие требованиям в нефтегазовой отрасли
14. Поверка весов (гравиметрические методы анализа)
15. Поверка электрохимических датчиков (электродов) применяемых в нефтегазовой отрасли
16. Поверка газового хроматографа с колонкой для определения нефтепродуктов (ПИД) и ХОС (ЭЗД)
17. Поверка ХМС с колонкой для определения нефтепродуктов (квадрупольный детектор с электронным ударом)
18. Поверка спектрофотометра для определения нефтепродуктов (голографическая дифракционная решетка, ИК-Фурье)
19. Поверка флуориметра для определения нефтепродуктов (с ХЛ камерой)
20. Диагностирование средств измерений (приборов) нефтегазовой отрасли

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

При оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации.

При оценивании зачета учитываются результаты всей практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра. Зачет выставляется при условии правильного выполнения в полном объеме всех заданий.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок;

«не зачтено» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.

Студент допустил грубые ошибки при выполнении практических работ в семестре или не выполнил задания.

1.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направ. подготовки в обл. техники и технологии / К. К. Ким [и др.]; под ред. К. К. Кима. — СПб : Питер, 2006. — 367 с. : ил. — (Учебное пособие). — ISBN 5-469-01090-2 : 380 р. 00 к.
2. Методы и средства измерения, испытания и контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Н. Галиахметов ; Башкирский государственный университет. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Galiahmetov_Metody_i_sredstva_izmereniya_up_2016.pdf>.

Дополнительная литература

1. Средства измерений : учеб. для студ. образ. учрежд. ср. проф. образ. / В. Ю. Шишмарев. — Москва : Академия, 2006. — 320 с. : ил. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 5-7695-2304-2 : 232 р. 00 к.
2. Управление качеством. Практикум. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Ржевская С. В. — М. : Логос, 2009. — 288 с. — (Новая университетская библиотека). — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online". — ISBN 978-5-98704-333-6. — <URL:http://www.biblioclub.ru/book/84882/>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.

2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 1(Л44)	Для самостоятельной работы	Шкаф вытяжной, стол лабораторный, стол мойка, стол письменный, стол керамический, монитор, системный блок, стул ученический, учебная мебель, сканирующий спектрофотометр shimadzuuv -1800, флюорит 02-3м, аанализатор ан-2, эксперт-001, микроволновая лабораторная система для пробоподготовки плп-01м, газоанализатор ганк-4.
Аудитория 2(Л44)	Семинарская	Атомно-абсорбционный спектрометр квант-з.эта с ртутно-гидридным генератором, комплекс аппаратно-программный на базе хроматографов хроматэк-кристалл 5000.1 и 5000.2,

		жидкостный хроматограф "стайер".
Аудитория 3(Л44)	Для самостоятельной работы	Автоматический радиометр радона "альфарадон", измеритель магнитного поля имп-05, измеритель электрического поля изп-05, измеритель электромагнитных полей пз-70, шумомер testo 816, дозиметр дкг-рм 16267, дозиметр экс-1 (дргб-01), индикатор радиоактивности радэкс рд 1706.
Аудитория 4(Л44)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска школьная, стол ученический, стол ученический, стол компьютерный, кресло, стул, стол лабораторный.
Аудитория 5(Л44)	Лекционная	Доска школьная, парта аудиторная, скамья аудиторная, стол преподавателя, кресло, системный блок. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus
Аудитория 6(Л44)	Для консультаций	Стол угловой эргономический, стол преподавателя, шкаф для документов.
Библ(Л44)	Для самостоятельной работы, Для хранения оборудования	Стол ученический, шкаф узкий полуоткрытый, монитор, системный блок, учебно-методическая литература, учебно-наглядное пособия. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Ксерокс kyosera, принтер canon lbr 810, компьютеры в сборе, учебная мебель на 100 посадочных мест, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows