

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ



М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Измерительный практикум

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Форма обучения: очная

Год обучения: 3, семестр: 6

№	Вид деятельности	Семестр
		6
1	Лекции, час.	
2	Практические занятия, час.	
3	Лабораторные занятия, час.	34
4	Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них	34
5	в электронной форме, час.	
6	из них аудиторных занятий, час.	34
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	34
8	консультаций, час.	
9	Самостоятельная работа, час.	2
10	в том числе на выполнение письменных работ, час	
11	Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	3
12	Всего зачетных единиц ¹	1

Новосибирск 2019

¹ С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули), обязательная часть, обязательная дисциплина.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 02.07.2019, протокол № 75.

Программу разработал:

Профессор кафедры общей физики ФФ,
доктор физико-математических наук

А.Д. Косинов

Заведующий кафедрой общей физики ФФ,
доктор физико-математических наук

А.Г. Погосов

Ответственный за образовательную программу:

Доцент кафедры систем информатики ФИТ,
кандидат технических наук

А.А. Романенко

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Измерительный практикум»

Дисциплина «Измерительный практикум» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ по очной форме обучения на русском языке.

Место в образовательной программе: Дисциплина «Измерительный практикум» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: «Физика 1» и «Физика 2».

Дисциплина «Измерительный практикум» реализуется в 6 семестре в рамках базовой части дисциплин (модулей) Блока 1 и является обязательной дисциплиной.

Дисциплина «Измерительный практикум» направлена на формирование компетенций:

Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования

ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК -1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Перечень основных разделов дисциплины:

Измерительный практикум – это комплекс базовых (элементарных) лабораторных работ, выполняемых студентами для изучения:

- 1) Методов измерений наиболее типичными и современными приборами;
- 2) Способов оценки погрешностей измерений;
- 3) Правил представления результатов измерений.

В нём студенты обучаются основам проведения физического эксперимента, знакомятся с различными электроизмерительными приборами, приобретают навыки работы с ними, используют для измерений, накапливают опыт в постановке и проведении эксперимента, а также в обработке полученных данных. В лабораторных работах на примерах конкретных физических явлений подобраны задания для изучения методов измерений и использования приборов.

Основная задача практикума – познакомить студентов с наиболее распространёнными методами измерения физических величин.

После прохождения Практикума студенты должны уметь планировать и выполнять измерения изученными приборами.

Ядро курса «Измерительный практикум» состоит из четырех разделов:

Раздел 1. Измерение случайных величин.

Работа 1.1. Измерение стационарных случайных величин и статистическая обработка результатов.

Раздел 2. Основы измерений в электрических цепях.

Работа 2.1. Электроизмерительные приборы и источники постоянного тока.

Работа 2.2. Основы измерений в цепях переменного тока.

Работа 2.3. Автоматизированные измерения лабораторным комплексом NIELVIS.

Раздел 3. Изучение работы осциллографов.

Работа 3.1. Измерения с помощью цифрового запоминающего осциллографа.

Работа 3.2. Измерения с помощью электронно-лучевого осциллографа.

Раздел 4. Компенсационные методы измерений и датчики.

Работа 4.1. Измерения напряжений потенциометром.

Работа 4.2. Мостовые методы измерения сопротивлений.

Работа 9. Методы измерения температуры.

Работа 10. Датчики для цифровых и аналоговых измерений.

Процесс обучения студентов состоит из:

- подготовки к работе,
- выполнения измерений или экспериментов,
- обработки результатов измерений,
- подготовки отчета,
- защиты отчёта.

При работе в практикуме студенту необходимо:

- Освоить методику сборки и проверки электрических цепей, обнаружения неисправностей;
- Получить навыки использования основных измерительных приборов, осциллографов и некоторых источников питания;
- Научиться обрабатывать результаты измерений, с учётом случайных и систематических погрешностей;
- Грамотно вести рабочие записи при выполнении эксперимента и правильно представлять окончательные результаты измерений в виде расчётных формул, таблиц, графиков, и численного результата;

Общий объем дисциплины – 1 зачетная единица (36 часов).

Правила аттестации по дисциплине. Текущий контроль по дисциплине «Измерительный практикум» осуществляется при выполнении заданий лабораторных работ по основным разделам дисциплины пометкой в журнале «работа выполнена». При этом преподаватель проверяет правильность выполнения лабораторной работы студентом. Текущий контроль по дисциплине «Измерительный практикум» заканчивается при сдаче/защите работ в виде оформленных отчетов преподавателю на практических занятиях, по результатам которых выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» по результатам защиты работы означает выполнение студентами всех заданий лабораторной работы и требований к оформлению отчета. Студенты ведут портфолио (коллекцию работ), что является основой для проведения аттестации по дисциплине.

Зачет проводится по результатам оценивания портфолио студента. Оценка за освоение дисциплины выставляется по результатам оценивания портфолио работ студента, которое включает:

- 1) Выполнение обязательного набора лабораторных работ в соответствии с предъявляемыми требованиями.
- 2) Успешной защите отчетов по лабораторным работам.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Измерительный практикум» проводится по завершению периода ее освоения (семестра). Оценка за дисциплину в 6 семестре выставляется в формате "зачтено" - "не зачтено". Оценка "зачтено" означает успешное освоение дисциплины.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Измерительный практикум» в электронной информационно-образовательной среде НГУ:

Косинов А.Д. Измерительный практикум [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А.Д. Косинов ; Новосиб. гос. ун-т. - Новосибирск, [2016]. -

Режим доступа: <http://www.phys.nsu.ru/measuring/Labworks.html>

1. Внешние требования к дисциплине

Таблица 1.1

Компетенция ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1), в части следующих индикаторов достижения компетенции:
ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
	Лабораторные работы в аудиториях
ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	
1. Уметь грамотно вести рабочие записи при выполнении эксперимента и правильно представлять окончательные результаты измерений в виде расчётных формул, таблиц, графиков, и численного результата	+
ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
2. Знать методику сборки и проверки электрических цепей, обнаружения неисправностей	+
3. Иметь навыки использования основных измерительных приборов, осциллографов и некоторых источников питания	+
4. Уметь обрабатывать результаты измерений, с учётом случайных и систематических погрешностей	+
ОПК-1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	
5. Уметь проводить анализ используемого метода измерения с целью выбора соответствующих приборов и повышения его точности	+

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лабораторных занятий	Активные формы, час. (входит в общее кол-во часов)	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
<i>Раздел 1.</i> Измерение случайных величин. <i>Работа 1.1.</i> Измерение стационарных случайных величин и статистическая обработка результатов.	4	4	1, 2, 3, 4, 5	Обучающиеся осуществляют подготовку к работе, планируют эксперимент, выполняют измерения или эксперимент, обрабатывают, готовят и защищают отчёт
<i>Раздел 2.</i> Основы измерений в электрических цепях. <i>Работа 2.1.</i> Электроизмерительные приборы и источники постоянного тока. <i>Работа 2.2.</i> Основы измерений в цепях переменного тока. <i>Работа 2.3.</i> Автоматизированные измерения лабораторным комплексом NIELVIS.	12	12	1, 2, 3, 4, 5	Обучающиеся осуществляют подготовку к работе, планируют эксперимент, выполняют измерения или эксперимент, обрабатывают результаты, готовят и защищают отчёт
<i>Раздел 3.</i> Изучение работы осциллографов. <i>Работа 3.1.</i> Измерения с помощью цифрового запоминающего осциллографа. <i>Работа 3.2.</i> Измерения с помощью электронно-лучевого осциллографа.	10	10	1, 2, 3, 4, 5	Обучающиеся осуществляют подготовку к работе, планируют эксперимент, выполняют измерения или эксперимент, обрабатывают, готовят и защищают отчёт
<i>Раздел 4.</i> Компенсационные методы измерений и датчики. <i>Работа 4.1.</i> Измерения напряжений потенциометром. <i>Работа 4.2.</i> Мостовые методы измерения сопротивлений. <i>Работа 9.</i> Методы измерения температуры. <i>Работа 10.</i> Датчики для цифровых и аналоговых измерений.	8	8	1, 2, 3, 4, 5	Обучающиеся осуществляют подготовку к работе, планируют эксперимент, выполняют измерения или эксперимент, обрабатывают результаты, готовят и защищают отчёт
Итого:	34	34		

4. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к лабораторным занятиям.

Обучающиеся изучают описание лабораторных работ, знакомятся с рекомендациями по подготовке к выполнению лабораторных работ, обработке результатов измерений и оформлению отчета.

Методические рекомендации по подготовке к выполнению лабораторных работ, обработке результатов измерений и оформлению отчета представлены в учебно-методическом обеспечении дисциплины <http://www.phys.nsu.ru/measuring/Labworks.html>

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лабораторные занятия. Процесс обучения студентов состоит из:

- подготовки к работе,
- выполнения измерений или экспериментов,
- обработки результатов измерений,
- подготовки отчета,
- защиты отчёта.

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

1	Портфолио	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Формируемые умения: 1. Знать методику сборки и проверки электрических цепей, обнаружения неисправностей. 2. Иметь навыки использования основных измерительных приборов, осциллографов и некоторых источников питания. 3. Уметь обрабатывать результаты измерений, с учётом случайных и систематических погрешностей. 4. Уметь грамотно вести рабочие записи при выполнении эксперимента и правильно представлять окончательные результаты измерений в виде расчётных формул, таблиц, графиков, и численного результата. 5. Уметь проводить анализ используемого метода измерения с целью выбора соответствующих приборов и повышения его точности		
Краткое описание применения: студенты ведут портфолио (коллекцию работ), которое является основой для проведения аттестации по дисциплине.		

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

По дисциплине «Измерительный практикум» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

Текущий контроль по дисциплине «Измерительный практикум» осуществляется при выполнении заданий лабораторных работ по основным разделам дисциплины пометкой в журнале «работа выполнена». При этом преподаватель проверяет правильность выполнения лабораторной работы студентом. Текущий контроль по дисциплине «Измерительный практикум» заканчивается при сдаче/защите работ в виде оформленных отчетов преподавателю на практических занятиях, по результатам которых выставляется

оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» по результатам защиты работы означает выполнение студентами всех заданий лабораторной работы и требований к оформлению отчета.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Измерительный практикум» проводится по завершению периода ее освоения (семестра). Оценка за дисциплину в 6 семестре выставляется в формате "зачтено" - "незачтено". Оценка "зачтено" означает успешное освоение дисциплины. Зачет проводится по результатам оценивания портфолио студента. Оценка за освоение дисциплины выставляется по результатам оценивания портфолио работ студента, которое включает:

- 1) Выполнение обязательного набора лабораторных работ в соответствии с предъявляемыми требованиями.
- 2) Успешной защите отчетов по лабораторным работам.

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы аттестации
		Зачет
ОПК-1	ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	+
	ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	+
	ОПК-1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+

Требования к структуре и содержанию портфолио, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

7. Литература

1. Измерительный практикум. Кихтенко В. Н., Костюрина А. Г., Смирных Л. Н., Дорошкин А. А. Сборник лабораторных работ для студентов нефизических специальностей. Новосибирск; Изд-во НГУ, 2001. 141 с. URL: http://www.phys.nsu.ru/measuring/text/Measuring_practical_collection_labworks_Kosturina_A_G_KOF_NGU_2001_145s.pdf
2. Измерительный практикум. Описание лабораторных работ по физике. / Под ред. А. В. Багинского, Новосибирск, Изд-во НГУ, 1999. ч. 1, ч. 2. 1999. 217 с., 199 с. (74 экз)
3. Работа 1.1. Багинский А. В., Брагин О. А., Буфетов Н. С., Зырянов С.О. Статистическая обработка результатов измерений. Новосибирск, Изд-во НГУ, 2008. 26 с. URL: [http://www.phys.nsu.ru/measuring/text/Labwork\(measuring\)1-1.pdf](http://www.phys.nsu.ru/measuring/text/Labwork(measuring)1-1.pdf)

4. Работы 2.1, 2.2. Костюрина А. Г., Орлов Ю. А. Основы измерений в электрических цепях. Новосибирск; Изд-во НГУ, 2012. 66 с. URL: <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-1196/page001.pdf>
5. Работа 2.3. Косинов А. Д., Горев В. Н., Сорокин А. М.. Автоматизированные измерения лабораторным комплексом NIELVIS. Новосибирск; Изд-во НГУ, 2008. 33 с. URL: [http://www.phys.nsu.ru/measuring/text/Labwork\(measuring\)2-3.pdf](http://www.phys.nsu.ru/measuring/text/Labwork(measuring)2-3.pdf)
6. Работы 3.1, 3.2. Смирных Л. Н., Костюрина А. Г. Изучение работы осциллографа. Новосибирск; Изд-во НГУ, 2012. 60 с. URL: [http://www.phys.nsu.ru/measuring/text/Labwork\(measuring\)3-1_3-2.pdf](http://www.phys.nsu.ru/measuring/text/Labwork(measuring)3-1_3-2.pdf)
7. Работы 4.1, 4.2. Багинский А. В., Брагин О. А., Дорошкин А. А. Компенсационные методы измерений. Изд-во НГУ, 2008. 26 с. URL: [http://www.phys.nsu.ru/measuring/text/Labwork\(measuring\)4-1_4-2.pdf](http://www.phys.nsu.ru/measuring/text/Labwork(measuring)4-1_4-2.pdf)
8. Работа 9. Косинов А. Д., Костюрина А. Г. Методы измерения температуры. Новосибирск, Изд-во НГУ, 2013. 50 с. URL: <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-943/page001.pdf>
9. Работа 10. Измерительный практикум : [лабораторная работа] / Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. общ. физики. Новосибирск : Редакционно-издательский центр НГУ, 200-. ; 20 см. Работа 10: Датчики для цифровых и аналоговых измерений : учебное пособие / А.Д. Косинов, А.Г. Костюрина. Новосибирск : Издательско-полиграфический центр НГУ, 2017. 89 с. : ил. URL: <http://www.phys.nsu.ru/measuring/Labwork10.html>
10. Введение в измерительный практикум (Измерительный практикум) : учеб. пособие / А. Д. Косинов, А. Г. Костюрина, О. А. Брагин ; Новосиб. гос. ун-т. –Новосибирск : ИПЦ НГУ, 2016. – 87 с. URL: http://www.phys.nsu.ru/measuring/text/Vvedenie_v_izmeritelny_praktikum_Kosinov_A_D_Kostyurina_A_G_Bragin_O_A_KOF_NGU_2016_87s.pdf
11. Князев, Борис Александрович (д-р физ.-мат. наук). Начала обработки экспериментальных данных : измерительный практикум: электронный учебник и программа обработки данных для начинающих: учебное пособие / Б.А. Князев, В.С. Черкасский ; Гос. ком. Рос. Федерации по высш. образованию, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. общ. физики. Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 1996. 95 с. : ил. ; 20 см. <https://e-lib.nsu.ru/reader/bookView.html?params=UmVzb3VyY2UtNTUzNg/cGFnZTAwMDAw>
12. Методы физических измерений : (лабораторный практикум по физике) : [для студентов физических и физико-технических факультетов вузов / В.А. Арбузов и др.] ; отв. ред. Р.И. Солоухин ; М-во высш. и сред. спец. образования РСФСР, Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1975. 289, [3] с. : ил. ; 22 см. (142 экз.)

Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1	Информационный портал Temperatures.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://temperatures.ru/pages/spravochnik	Образовательный и информационный ресурс, объединяющий специалистов в области температурных измерений

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Косинов А.Д. Измерительный практикум [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А.Д. Косинов ; Новосиб. гос. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: <http://www.phys.nsu.ru/measuring/Labworks.html>

8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Специализированное программное обеспечение

Таблица 8.1

№	Наименование ПО	Назначение
1	OriginPro 8.0	Системы сбора, хранения и обработки, анализа, моделирования и визуализации массивов данных

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины не используются.

10. Материально-техническое обеспечение

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Лаборатория методов измерений НГУ (Измерительный практикум), оснащенная электроизмерительными приборами и	Для проведения лабораторных занятий и для организации самостоятельной работы обучающихся

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ


М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине Измерительный практикум**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Год обучения: 3, семестр 6

Форма аттестации	Семестр
Зачет	6

Новосибирск 2019

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Измерительный практикум», реализуемой в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине утвержден решением ученого совета факультета информационных технологий, протокол № 75 от 02.07.2019.

Разработчики:

Профессор кафедры общей физики ФФ,
доктор физико-математических наук

А.Д. Косинов

Заведующий кафедрой общей физики ФФ,
доктор физико-математических наук

А.Г. Погосов

Ответственный за образовательную программу:

Доцент кафедры систем информатики ФИТ,
кандидат технических наук

А.А. Романенко

1. Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1. Общая характеристика содержания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Измерительный практикум» проводится по завершению периода освоения образовательной программы (семестра) для оценки сформированности компетенций в части следующих индикаторов достижения компетенции (таблица П1.1).

Таблица П1.1

Код	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины «Измерительный практикум»	Семестр 6
		Зачет
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
ОПК-1.1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	+
ОПК-1.2	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи естественнонаучных и обще-инженерных методов математического анализа и моделирования	+
ОПК-1.3	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+

Промежуточная аттестация по дисциплине «Измерительный практикум» проводится по завершению периода ее освоения (семестра). Оценка за дисциплину в 6 семестре выставляется в формате "

Зачет проводится по результатам оценивания портфолио студента. Оценка за освоение дисциплины выставляется по результатам оценивания портфолио работ студента, которое включает:

- 1) Выполнение обязательного набора лабораторных работ в соответствии с предъявляемыми требованиями.
- 2) Успешной защите отчетов по лабораторным работам.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Измерительный практикум» проводится по завершению периода ее освоения (семестра). Оценка за дисциплину в 6 семестре выставляется в формате "зачтено" - "не зачтено". Оценка "зачтено" означает успешное освоение дисциплины.

1.2. Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Требования к структуре и содержанию лабораторных работ:

Оценка «зачтено» за выполненную лабораторную работу выставляется при выполнении всех следующих условий:

1) При оформлении каждой из лабораторных работ обучающийся должен изложить:

- а) цель работы,
- в) необходимый для ее выполнения теоретический материал,
- б) схемы и условия измерений, используемое оборудование,
- в) привести полученные результаты по каждому заданию с указанием погрешностей для искомых величин.

2) Все задания выполнены правильно.

Зачет проводится по результатам оценивания портфолио студента. Оценка за освоение дисциплины выставляется по результатам оценивания портфолио работ студента, которое включает:

- 1) минимум 4 отчета по выполненным лабораторным работам;
- 2) минимум один печатный или электронный экземпляр отчета о выполнении лабораторной работы, оформленный по правилам научно-технического отчета.

Оценка за дисциплину выставляется в формате "зачтено" - "не зачтено".

Оценка "зачтено" выставляется при наличии следующих условий:

- 1) 4 лабораторные работы выполнены в полном соответствии с предъявляемыми требованиями (оценка "зачтено");
- 2) Все результаты измерений представлены с оценкой их погрешностей. (оценка "зачтено").

2. Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения промежуточной аттестации по дисциплине, представлен в таблице П1.2.

Таблица П1.2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Семестр 6, зачет, этап -1			
1	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в учебной дисциплине.	Требования к структуре и содержанию портфолио.

2.1 Требования к структуре и содержанию оценочных средств аттестации

2.1.1 Описание оценочного средства «портфолио»

Требования к структуре и содержанию портфолио

Портфолио должно содержать результаты выполнения не менее 4 выполненных лабораторных работ и оформленные отчеты по ним по следующим разделам:

- Измерение случайных величин;
- Основы измерений в электрических цепях;
- Изучение работы осциллографов;
- Компенсационные методы измерений и датчики.

Каждая выполненная лабораторная работа состоит из 3-4 решенных задач (заданий), предложенных преподавателем обучающемуся.

Отчет должен содержать цель работы, экспериментальные данные и результаты обработки, расчетные формулы и описание выполнения эксперимента по всем заданиям.

Описание, правила выполнения лабораторных работ и требования к оформлению отчетов изложены в описании лабораторных работ: <http://www.phys.nsu.ru/measuring/Labworks.html>

Выбор лабораторных работ по разделам 2, 4 может быть сделан студентом.

3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица П1.3

Шифр компетенций	Структурные элементы оценочных средств	Показатель сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ОПК-1	Портфолио	ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Уровень знаний ниже минимальных требований. Отсутствие минимальных умений. Не умеет выполнять стандартные измерения. Нет навыков проведения стандартных измерений. Наличие грубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний. Продемонстрированы некоторые основные умения. Выполнены стандартные измерения. Допущены негрубые ошибки. Имеется минимальный набор навыков проведения стандартных изме-	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Допускается несколько негрубых/несущественных ошибок. Не отвечает на дополнительные вопросы. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания по измерениям с негрубыми ошибками или с недочетами. Имеется базовый набор навыков в проведении стандартных измерений с некоторыми	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы. Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания по измерениям в полном объеме без недочетов и ошибок. Имеется базовый набор навыков при проведении стандартных измерений без замечаний. Продемонстрированы знания по решению нестандартных измерительных задач.

				рений с недочетами.	недочетами.	
ОПК-1	Портфолио	ОПК-1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Учебная активность и мотивация не выражены или слабо выражены. Готовность решать качественно поставленные задачи отсутствует. Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения задач. Требуется повторное	Учебная активность и мотивация низкие. Демонстрируется готовность решать поставленные задачи. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения задач, но требуется дополнительная	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне. Демонстрируется готовность решать поставленные задачи на среднем уровне качества. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения стандартных задач.	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне. Демонстрируется готовность решать поставленные и дополнительные задачи на высоком уровне качества. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения стандартных и сложных задач.

			прохождение дисциплины.	работа по их закреплению.		
--	--	--	-------------------------	---------------------------	--	--

4. Правила принятия решения об уровне сформированности компетенций по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица П1.4

Код	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины «Измерительный практикум»	Семестр 6	Основание для принятия решения о сформированности компетенций
		Зачет	
ОПК-1	Сформирована способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. В том числе сформировано: ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	+	Комплексная оценка по результатам первого и второго этапов

Итоговая оценка результатов промежуточной аттестации выставляется при достижении студентом хотя бы порогового уровня формирования компетенции.

5.Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

Результаты промежуточной аттестации в 6 семестре определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется, если:

- 1) 4 лабораторные работы выполнены в полном соответствии с предъявляемыми требованиями (оценка "зачтено");
- 2) Результаты измерений представлены с оценкой их погрешностей. (оценка "зачтено").

Итоговая оценка "зачтено" означает успешное освоение дисциплины и выставляется, если компетенция сформирована на пороговом, базовом или продвинутом уровне. Оценка "не зачтено" означает, что дисциплина не освоена и выставляется, если компетенции не сформированы.

