Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра лазерных систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
01.07.2026
Владелец: к.ф-м.н. Корель И. И.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология, стандартизация и сертификация

Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Биофизика и биотехнологии

Курс: 2, семестр : 4

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**4**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	92
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	20
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	34
11	Самостоятельная работа, час.	16
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р контр.
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 03.03.02 Физика

ФГОС введен в действие приказом №891 от 07.08.2020 г. , дата утверждения: 24.08.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 03.03.02 Физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЛС, 01.07.2026

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 5 от 01.07.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.ф-м.н. Нюшков Б. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Бурдаков А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/НА Способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы
	ПК-1.В/НА. 1 Умеет разрабатывать мероприятия по модернизации оснащения учебного помещения, с целью проведения практических занятий по измерениям параметров имеющихся технологических образцов и созданию новых технологических объектов

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1.В/НА. 1 Умеет разрабатывать мероприятия по модернизации оснащения учебного помещения, с целью проведения практических занятий по измерениям параметров имеющихся технологических образцов и созданию новых технологических объектов	
умеет корректно применять контрольно-измерительные приборы	Лекции; Практические занятия;
знает задачи стандартизации, показатели качества и методы их оценки	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
освоил основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационнометодических стандартов;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
способен оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Основы метрологии				
1. История развития метрологии. Правовые основы метрологической деятельности.Объекты и методы измерений, виды контроля	2	0	0	ПК-1.В/НА. 1
2. Обеспечение единства измерений. Метрологические службы в РФ . Основные проблемы метрологии. Направление развития	2	0	0	ПК-1.В/НА. 1
Дидактическая единица: Основы стандартизации				
3. Система единиц СИ. Базисные величины. Производные единицы. Средства измерений. Погрешности измерений.	4	0	0	ПК-1.В/НА. 1
4. Роль стандартизации в народном хозяйстве. Основные принципы разработки стандартов. Межотраслевые системы стандартов. Межгосударственная система стандартизации.	4	0	0	ПК-1.В/НА. 1
Дидактическая единица: Основы сертификации				
5. Цели и объекты сертификации. Качество и конкурентоспособность. Системы сертификации.	4	0	0	ПК-1.В/НА. 1

6. Органы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях.	4	0	0	ПК-1.В/НА.1
Дидактическая единица: Лазерная метрология				
7. Лазерные стандарты частоты и времени. Фемтосекундный синтезатор частоты. Измерение частот.	4	0	0	ПК-1.В/НА.1
8. Измерение длин и перемещений.	4	0	0	ПК-1.В/НА.1
9. Измерение магнитного и электрического полей.	4	0	0	ПК-1.В/НА.1
10. Измерение ускорения свободного падения тела. Измерение фундаментальных физических констант.	4	0	0	ПК-1.В/НА.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Основы стандартизации					
11. Система единиц СИ. Базисные величины. Производные единицы. Средства измерений. Погрешности измерений.	2	0	2	ПК-1.В/НА.1	обсуждение типовых задач, теоретического материала
Дидактическая единица: Основы сертификации					
5. Цели и объекты сертификации. Качество и конкурентоспособность. Системы сертификации.	2	0	4	ПК-1.В/НА.1	обсуждение типовых задач, теоретического материала
Дидактическая единица: Лазерная метрология					
7. Лазерные стандарты частоты и времени. Фемтосекундный синтезатор частоты. Измерение частот.	4	2	4	ПК-1.В/НА.1	обсуждение типовых задач, теоретического материала
8. Измерение длин и перемещений.	4	2	2	ПК-1.В/НА.1	обсуждение типовых задач, теоретического материала
9. Измерение магнитного и электрического полей.	4	2	2	ПК-1.В/НА.1	обсуждение типовых задач, теоретического материала
10. Измерение ускорения свободного падения тела. Измерение фундаментальных физических констант.	4	2	2	ПК-1.В/НА.1	обсуждение типовых задач, теоретического материала

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Лазерные стандарты частоты и времени. Фемтосекундный синтезатор частоты. Измерение частот.	Пр	Выполняет следующие виды работ: приоюретение практических навыков измерения частот.

2	Измерение длин и перемещений.	Пр	Выполняет следующие виды работ: приоюретение практических навыков измерения длин и перемещений
3	Измерение магнитного и электрического полей.	Пр	Выполняет следующие виды работ: приоюретение практических навыков измерения магнитного и электрического полей
4	Измерение ускорения свободного падения тела. Измерение фундаментальных физических констант.	Пр	Выполняет следующие виды работ:

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Контрольные работы	ПК-1.В/НА.1	4	2
Изучение теоретического материала. Решение примерных задач.: Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374 Основы метрологии : методическое руководство к лабораторным работам для 2-3 курсов АВТФ, РЭФ, ФТФ, ЭМФ, ЭЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. К. Береснев и др.]. - Новосибирск, 2006. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000061281 Клементьев В. М. Прикладная лазерная метрология. (Конспективное изложение) : учебное пособие / В. М. Клементьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 77, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000085645. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".			
2	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/НА.1	4	14
Поиск информации по теме. Написание реферата.: Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374 Клементьев В. М. Прикладная лазерная метрология. (Конспективное изложение) : учебное пособие / В. М. Клементьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 77, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000085645. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".			
3	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/НА.1	4	12
Изучение теоретического материала: Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374 Клементьев В. М. Прикладная лазерная метрология. (Конспективное изложение) : учебное пособие / В. М. Клементьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 77, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000085645. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".			
4	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/НА.1	4	6

Повторение изученного материала: Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374 Клементьев В. М. Прикладная лазерная метрология. (Конспективное изложение) : учебное пособие / В. М. Клементьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 77, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000085645. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; Чат
Консультирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Студенты делают доклады по темам занятий с последующим обсуждением.	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
Дополнительная учебная деятельность:	0	
Практические занятия:	10	30
Контрольные работы:	15	20
Контролирующие материалы приводятся в "Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374"		
РГЗ/Реферат:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374"		
Зачет:	10	20

Контролирующие материалы приводятся в "Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374"

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Контр. раб.	Защита РГЗ/Р
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА 1. Умеет разрабатывать мероприятия по модернизации оснащения учебного помещения, с целью проведения практических занятий по измерениям параметров имеющихся технологических образцов и созданию новых технологических объектов	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Морозов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : [учебное пособие] / Ю. В. Морозов; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2021. - 63, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243810

2. Верещагина А. С. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / А. С. Верещагина, Ю. С. Кудрявцева, М. В. Иванова ; Новосиб. гос. техн. ун-т .- Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021.- 145, [2] с. : ил., табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220738

3. Клементьев В. М. Прикладная лазерная метрология. (Конспективное изложение) : учебное пособие / В. М. Клементьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 77, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000085645. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

Дополнительная литература

1. Данилевич С. Б. Основы законодательной метрологии, технического регулирования и стандартизации : [учебное пособие] / С. Б. Данилевич ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 44, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241027

Интернет-ресурсы

1. Каталог ГОСТ, ГОСТ Р - национальные стандарты РФ. – Текст : электронный // ФГУП СТАНДАРТИНФОРМ : [сайт]. – URL: https://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/ (дата обращения: 03.06.2021).

2. Эталонная база. – Текст : электронный // ФГУП ВНИИФТРИ : [сайт]. – 2020– . – URL: https://www.vniiftri.ru/standards/ (дата обращения: 03.06.2021).

3. Эталоны. – Текст : электронный // Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д. И. Менделеева : [сайт]. – 2001– . – URL: https://www.vniim.ru/etalon.html (дата обращения: 03.06.2021).

4. Метрологический музей Росстандарта при ФГУП ВНИИМ им. Д. И. Менделеева : [сайт]. – 2001– . – URL: https://museum.vniim.ru/index.html (дата обращения: 02.06.2021). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Основы метрологии : методическое руководство к лабораторным работам для 2-3 курсов АВТФ, РЭФ, ФТФ, ЭМФ, ЭЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. К. Береснев и др.]. - Новосибирск, 2006. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000061281

2. Клементьев В. М. Прикладная лазерная метрология. (Конспективное изложение) : учебное пособие / В. М. Клементьев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 77, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000085645. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

3. Основы метрологии : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для 2 и 3 курсов технических факультетов заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Матушкин]. - Новосибирск, 2008. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088374

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для демонстрации теоретического материала