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
31.08.2026
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: 16.03.01 Техническая физика, профиль: Интеллектуальные геофизические системы в нефтегазовой индустрии

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.	42
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
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.	4
11	Самостоятельная работа, час.	66
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р контр.
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

ФГОС введен в действие приказом №696 от 01.06.2020 г. , дата утверждения: 08.07.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЛС, 31.08.2026

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 6 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.ф-м.н. Нюшков Б. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Ельцов И. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности
	ОПК-2. 1 Умеет проводить корректно обработку и подготовку данных для достижения наиболее эффективного решения поставленной задачи
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней
	ОПК-3. 1 Знает основные принципы построения аппаратуры для решения профессиональных задач
	ОПК-3. 2 Умеет использовать современные технические приборы в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии
	ОПК-7. 2 Знает принципы работы с информацией, базами данных

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-2. 1 Умеет проводить корректно обработку и подготовку данных для достижения наиболее эффективного решения поставленной задачи	
умеет корректно применять контрольно-измерительные приборы	Практические занятия;
ОПК-3. 1 Знает основные принципы построения аппаратуры для решения профессиональных задач	
знает задачи стандартизации, показатели качества и методы их оценки	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-3. 2 Умеет использовать современные технические приборы в профессиональной деятельности	
освоил основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационнометодических стандартов;	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-7. 2 Знает принципы работы с информацией, базами данных	
способен оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Основы метрологии					

1. История развития метрологии. Правовые основы метрологической деятельности.Объекты и методы измерений, виды контроля	4	0	4	ОПК-3.2,ОПК-7.2	обсуждение типовых задач, теоретического материала
2. Обеспечение единства измерений. Метрологические службы в РФ . Основные проблемы метрологии. Направление развития	2	0	2	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-7.2	обсуждение типовых задач, теоретического материала
Дидактическая единица: Основы стандартизации					
3. Система единиц СИ. Базисные величины. Производные единицы. Средства измерений. Погрешности измерений.	2	0	2	ОПК-2.1,ОПК-3.2,ОПК-7.2	обсуждение типовых задач, теоретического материала
4. Роль стандартизации в народном хозяйстве. Основные принципы разработки стандартов. Межотраслевые системы стандартов. Межгосударственная система стандартизации.	4	0	4	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-7.2	обсуждение типовых задач, теоретического материала
Дидактическая единица: Основы сертификации					
5. Цели и объекты сертификации. Качество и конкурентоспособность. Системы сертификации.	4	0	4	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-7.2	обсуждение типовых задач, теоретического материала
6. Органы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях.	4	0	4	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-7.2	обсуждение типовых задач, теоретического материала
Дидактическая единица: Лазерная метрология					
7. Лазерные стандарты частоты и времени. Фемтосекундный синтезатор частоты. Измерение частот.	4	2	4	ОПК-2.1,ОПК-7.2	обсуждение типовых задач, теоретического материала
8. Измерение длин и перемещений.	4	2	2	ОПК-2.1,ОПК-7.2	обсуждение типовых задач, теоретического материала
9. Измерение магнитного и электрического полей.	4	2	2	ОПК-2.1,ОПК-7.2	обсуждение типовых задач, теоретического материала
10. Измерение ускорения свободного падения тела. Измерение фундаментальных физических констант.	4	2	2	ОПК-2.1,ОПК-7.2	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	ОПК-7.2	4	0
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	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-7.2	20	2
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	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-7.2	20	0
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	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-7.2	22	2

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	Зачет
ОПК-2	ОПК-2 1. Умеет проводить корректно обработку и подготовку данных для достижения наиболее эффективного решения поставленной задачи			+
ОПК-3	ОПК-3 1. Знает основные принципы построения аппаратуры для решения профессиональных задач			+
	ОПК-3 2. Умеет использовать современные технические приборы в профессиональной деятельности		+	+
ОПК-7	ОПК-7 2. Знает принципы работы с информацией, базами данных	+		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 424 с. — ISBN 978-5-507-54506-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/508975 (дата обращения: 02.11.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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

3. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванов, С. В. Урушев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 356 с. — ISBN 978-5-507-54496-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/508965 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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. 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

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