

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Физический факультет
Кафедра общей физики**

академик РАН



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФФ,
А. Е. Бондарь
2020 г.

Рабочая программа дисциплины
НЕСТАНДАРТНЫЙ ПРАКТИКУМ

Направление подготовки: **03.03.02 Физика, курс 2, семестр 3-4**
Профили подготовки: **Все профили**

Форма обучения
Очная

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)			Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лабораторные занятия	Консультации в период занятий			Консультации	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	72	48		22			2		
4	72	48		22			2		
Всего	144	96		44			4		
Всего 144 часов / 4 зачетные единицы из них: - контактная работа 100 часов - в интерактивных формах 96 часов Компетенции: ОПК-3									

Разработчик:
к.ф.-м.н., доцент

А.С. Золкин

Заведующий кафедрой общей физики ФФ НГУ
д.ф.-м.н., проф.

А. Г. Погосов

Ответственный за образовательную программу
д.ф.-м.н., проф.

С. В. Цыбуля

Новосибирск, 2020

Содержание

Аннотация	1
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы	2
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	2
3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий	3
5. Перечень учебной литературы	9
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся	9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	9
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	10
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.	10

Аннотация
к рабочей программе дисциплины «Нестандартный практикум»
Направление: 03.03.02 Физика
Направленность (профиль): Все профили

Программа дисциплины «Нестандартный практикум» составлена в соответствии с требованиями СУОС по направлению **03.03.02 Физика**, а также задачами, стоящими перед Новосибирским государственным университетом по реализации Программы развития НГУ. Дисциплина реализуется на физическом факультете Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ) кафедрой общей физики. Дисциплина изучается студентами второго курса физического факультета, ведется в течение двух семестров и является факультативной дисциплиной.

Целью дисциплины является формирование у студентов научного мировоззрения, понимание связей между физикой и другими науками, углублённого понимания физических процессов, развитие элементов творчества, умения выступать перед аудиторией с докладами. Программа дисциплины направлена на развитие творческого потенциала обучающихся, обеспечивает условия для их обучения, воспитания, развития способностей и дальнейшей самореализации.

Дисциплина нацелена на формирование у обучающегося общепрофессиональной компетенции **(ОПК-3): способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** базовые разделы общей физики, относящиеся к задачам, решаемым на практикуме по темам электричества, магнетизма, оптики, и технологии измерений; ориентироваться в основных понятиях, моделях, законах; понимать методологические основы общей физики, понимать сущность исследуемых физических процессов и способы их использования при решении конкретных физических задач и проектов;
- **уметь** применять учебные задачи к задачам, решаемым на практикуме по электричеству, магнетизму и оптики в рамках факультатива; применять полученные знания для самостоятельного освоения специальных разделов общей физики по электричеству, магнетизму и оптики, и технологии измерений в рамках факультативов; обрабатывать и анализировать результаты физических экспериментов;
- **владеть** навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым разделам общей физики: электричеству, магнетизму и оптики, и технологии измерений в рамках факультатива; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых разделов общей физики необходимых для работы на практикуме; навыками проведения физического (лабораторного) эксперимента; навыками использования теоретических основ базовых разделов общей и физики: электричеству, магнетизму, оптики и технологии измерений в рамках факультатива при решении конкретных физических задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лабораторные работы, самостоятельная работа студента, зачет.

Программой предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль: отчет по результатам выполнения лабораторных работ,
- промежуточная аттестация: зачет.

Общая трудоемкость программы **4** зачетные единицы, **144** академических часа.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Целью дисциплины является формирование у студентов научного мировоззрения, понимание связей между физикой и другими науками, углублённого понимания физических процессов, развитие элементов творчества, умения выступать перед аудиторией с докладами. Программа дисциплины направлена на развитие творческого потенциала обучающихся, обеспечивает условия для их обучения, воспитания, развития способностей и дальнейшей самореализации.

Дисциплина нацелена на формирование у обучающегося общепрофессиональной компетенции (ОПК-3): способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** базовые разделы общей физики, относящиеся к задачам, решаемым на практикуме по темам электричества, магнетизма, оптики, и технологии измерений; ориентироваться в основных понятиях, моделях, законах; понимать методологические основы общей физики, понимать сущность исследуемых физических процессов и способы их использования при решении конкретных физических задач и проектов;(ОПК-3.1)
- **уметь** применять учебные задачи к задачам, решаемым на практикуме по электричеству, магнетизму и оптики в рамках факультатива; применять полученные знания для самостоятельного освоения специальных разделов общей физики по электричеству, магнетизму и оптики, и технологии измерений в рамках факультативов; обрабатывать и анализировать результаты физических экспериментов;(ОПК-3.2)
- **владеть** навыками самостоятельной работы с учебной литературой по базовым разделам общей физики: электричеству, магнетизму и оптики, и технологии измерений в рамках факультатива; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых разделов общей физики необходимых для работы на практикуме; навыками проведения физического (лабораторного) эксперимента; навыками использования теоретических основ базовых разделов общей и физики: электричеству, магнетизму, оптики и технологии измерений в рамках факультатива при решении конкретных физических задач.(ОПК-3.3)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нестандартный практикум» ведется в третьем и четвертом семестре второго курса. Данный практикум способствует работе студентов на обязательных практикумах по электричеству, магнетизму и оптике. Студенты выполняют исследовательские работы тесно связанные с теоретическими курсами общей физики на физическом факультете: «Электричество и магнетизм», «Электродинамика и оптика». Экспериментальные работы помогают студентам укреплять знания, лучше понимать связь теории с реальными работающими приборами, методами исследования и полученными результатами, проявлять самостоятельность в принятии решений и реализации планов и научных проектов. Основная задача дисциплины - привить навыки к научно-исследовательской работе и поиск лучших технических решений. Практикум оснащён современной исследовательскими установками и новейшим аналитическим оборудованием для выполнения курсовых работ в области электричества, магнетизма и оптики.

Особенность нестандартного практикума в предоставлении студентам условий для профессионального роста в методах измерений, электричества, магнетизма и оптики. Студентам второго курса предоставлена возможность совершенствовать практические навыки, развивать творческую активность, поддерживать мотивацию к научной работе.

3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)			Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лабораторные занятия	Консультации в период занятий			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	72	48		22			2		
4	72	48		22			2		
Всего	144	96		44			4		
Всего 144 часов / 4 зачетные единицы из них: - контактная работа 100 часов - в интерактивных формах 96 часов									
Компетенции: ОПК-3									

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лабораторные работы, самостоятельная работа студента, зачет
Программой предусмотрены следующие виды контроля:
- текущий контроль: отчет по результатам выполнения лабораторных работ
- промежуточная аттестация: зачет

Общая трудоемкость программы 4 зачетные единицы, 144 академических часа: 3 семестр- 2 зачетные единицы, 4 семестр-2 зачетные единицы

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

Нестандартный практикум (3 семестр)

Общая трудоемкость программы составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы		Сам. работа в течение сем. (не включая период сессии)	
				Лекции	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8

1	Техника безопасности. Вводный инструктаж. Введение в курс: «Нестандартный практикум» для дисциплины «Электричество и магнетизм». Цели и задачи курса, структура курса, основные темы и задачи, способы достижения результатов, оформление и представление результатов и отчётность.	1	3	3		
2	Методы измерения магнитных полей (МП). Приборы для измерения МП и их характеристики. Практические занятия по освоению приборов и измерения МП на примере постоянных магнитов.	2	6	3	3	
3	Создание магнитных систем для плазменных источников и измерение их характеристик. Магнетронно-распылительная система. Конструкции. Сборка-разборка. Особенности нанесения различных видов покрытий.	3-5	12	9	3	
4	Знакомство с методами получения и измерения вакуума. Работа на вакуумной установке. Измерение скорости откачки, предельного вакуума, скорости натекания вакуумной системы.	6-8	12	9	3	
5	Обсуждение экспериментов по синтезу тонкоплёночных наноматериалов с помощью плазменных источников с использованием магнитных и электрических полей. Выбор тем. Планирование, подготовка и выполнение экспериментов по теме №1 (металл на полупроводнике). Обсуждение экспериментов, написание отчёта.	9	5	3	2	
6	Подготовка и выполнение экспериментов по теме №2 (углерод на диэлектрике). С использованием источников на основе магнитных и электрических полей. Обсуждение экспериментов, написание отчёта.	10	5	3	2	
7	Подготовка и выполнение экспериментов по теме №3 (синтез нанокompозита типа: титан-углерод) с использованием источников на основе магнитных и электрических полей. Обсуждение экспериментов, написание отчёта.	11	5	3	2	
8	Подготовка и выполнение экспериментов по теме №4 (синтез нанокompозита типа: алюминий- титан-ситалл) с помощью плазменных источников с использованием магнитных и электрических полей. Обсуждение экспериментов, написание отчёта.	12	5	3	2	

9	Подготовка и выполнение экспериментов по теме №5 (синтез нанокompозита типа: алюминий- титан-кремний) с использованием плазменных источников. Обсуждение экспериментов, написание отчёта.	13	5		3	2	
11	Обработка полученных данных, написание и обсуждение отчётов. Подготовка тезисов для возможного выступления на студенческих конференциях.	14-15	9		6	3	
12	Зачет	16	5		3		2
	Всего		72		48	22	2

Программа лабораторных занятий (3 семестр):

Темы лабораторных работ, предлагаемые студентам, касаются исследования плазменных источников на основе магнитных и электрических полей и свойств, получаемых наноматериалов: тонких плёнок и нанокompозитов. Студентам предлагаются темы для возможных курсовых работ по «Электромагнитному практикуму». Список работ каждый год модернизируются в соответствии с мировыми тенденциями развития этих областях знаний. В течение последних лет студентам предлагались следующие темы:

Примеры тем для лабораторных исследовательских работ

1. Исследование вольтамперных характеристик плазменных источников в атмосфере аргона и азота.
2. Исследование оптических свойств плёнок титана, полученных ионным распылением титана.
3. Исследование свойств ионного потока из плазменных и ионных источников в атмосфере аргона и азота.
4. Исследование оптических свойств плёнок углерода полученных распылением ионами аргона поверхности графита.
5. Исследование и сравнение оптических свойств плёнок титана и нитрида титана синтезированных с методом распыления ионами аргона в атмосфере азота
7. Исследование магнитного поля ионного источника и создание новой системы ионного источника. Разработка и испытание.
8. Получение и исследование нанокompозита металл-углерод с помощью плазменного источника методом распыления мишени.
9. Исследование оптических свойств плёнок нанокompозита металл-углерод синтезированных с помощью ионного источника методом распыления.
10. Исследование возможности получения тонких плёнок углерода с помощью плазменных источников.

Самостоятельная работа студентов (22 часа)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к выполнению лабораторной работы	19
Обработка данных, подготовка отчета	3

Нестандартный практикум (4 семестр)

Общая трудоемкость программы составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы		Сам. работа в течение сем. (не включая период сессии)	
				Лекции(Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Техника безопасности. Вводный инструктаж. Введение в курс: «Нестандартный практикум» для дисциплины «Оптика». Цели курса, структура курса, основные темы и задачи, способы достижения результатов, оформление и представление результатов и отчётность.	1	4		3	1	
2	Особенности оптических измерений нанопокровтий. Анализ приборов для измерений: спектральные приборы (Видимый и ИК диапазоны), комбинационное рассеяние света, нано - профилометры, оптические микроскопы. Обзор.	2	4		3	1	
3	Особенности прибора для исследования спектров пропускания (UV-3600). Практика работы. Обработка результатов измерений систем типа: металлическая плёнка-стекло. Написание отчёта.	3	4		3	1	
4	Особенности прибора для исследования спектров отражения (UV-3600). Практика работы. Обработка результатов измерений систем типа: металлическая плёнка-стекло. Написание отчёта.	4	6		3	3	
5	Особенности прибора для исследования спектров отражения (UV-3600). Практика работы. Обработка результатов измерений систем типа: Углеродная нанопокровтие – диэлектрик. Обработка результатов, написание отчёта.	5	4		3	1	

6	Особенности прибора для исследования спектров отражения (UV-3600). Практика работы. Обработка результатов измерений систем типа: Углеродная нанопокрывание – диэлектрик. Обработка результатов, написание отчёта.	6	4		3	1	
7	Особенности прибора «Эллипсометр» для исследования толщины и коэффициента преломления плёнок и покрытий. Практика работы. Обработка результатов измерений систем типа: Углеродное нанопокрывание – ситалл. Обработка результатов, написание отчёта.	7	4		3	1	
8	Особенности прибора «Эллипсометр» для исследования толщины и коэффициента преломления плёнок и покрытий. Практика работы. Обработка результатов измерений систем типа: Углеродная нанопокрывание – металл. Обработка результатов, написание отчёта.	8	4		3	1	
9	Особенности прибора «Эллипсометр» для исследования толщины и коэффициента преломления плёнок и покрытий. Практика работы. Обработка результатов измерений систем типа: Углеродная нанопокрывание – аморфные подложки. Обработка результатов, написание отчёта.	9	4		3	1	
10	Особенности прибора «Эллипсометр» для исследования толщины и коэффициента преломления плёнок и покрытий. Практика работы. Обработка результатов измерений систем типа: Нанокompозит – металл и диэлектрик. Обработка результатов, написание отчёта.	10	4		3	1	
11	Особенности прибора «Комбинационное рассеяние» для исследования структуры плёнок и покрытий. Практика работы. Обработка результатов измерений систем типа: Углеродное нанопокрывание – диэлектрик. Обработка результатов, написание отчёта.	11	4		3	1	
12	Особенности прибора «Комбинационное рассеяние» для исследования структуры плёнок и покрытий. Практика работы. Обработка результатов измерений систем типа: Углеродное нанопокрывание – металл. Обработка результатов, написание отчёта.	12	5		3	2	

13	Исследование вакуумных покрытий с помощью оптических микроскопов. Покрытия типа: углеродная плёнка – металл, углеродное нанопокрывтие – диэлектрик. Обработка результатов, написание отчёта.	13	5		3	2	
14	Обработка полученных данных, написание и обсуждение отчётов. Подготовка тезисов для возможного выступления на студенческих конференциях	14-15	10		6	4	
15	Защита отчетов о проделанной работе. Устное выступление перед группой.	16			3	2	
16	Зачет	16	2				2
	Итого		72		48	22	2

Программы лабораторных занятий:

Темы лабораторных работ, предлагаемые студентам, касаются исследований оптических свойств, получаемых тонких плёнок и нанокompозитов. Студентам предлагаются темы для возможных курсовых работ по «Практикуму по физической оптике». Список работ каждый год модернизируются в соответствии с мировыми тенденциями развития этих областях знаний. В течение последних лет студентам предлагались следующие темы:

Примеры тем лабораторных работ:

1. Исследование оптических характеристик пленок углерода на полупроводнике кремний.
2. Исследование оптических свойств наноплёнок титана стекле к-8 синтезированных с помощью MPC системы.
3. Исследование структуры углеродных покрытий на металлах с помощью КР-спектроскопии.
4. Исследование оптических свойств наноплёнок углерод-титан синтезированных с MPC системы.
5. Измерение коэффициента отражения углеродного покрытия на спектрофотометре UV-3600.
6. Исследование и сравнение оптических свойств наноплёнок титана и нитрида титана синтезированных с MPC
7. Получение и исследование оптических свойств нанокompозита металл-углерод.
8. Исследование оптических свойств наноплёнок нанокompозита металл-углерод синтезированных с MPC.

Самостоятельная работа студентов (22 часа)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к выполнению лабораторной работы	19
Обработка данных, подготовка отчета	3

5. Перечень учебной литературы

5.1. Основная литература:

1. Е.С. Юрковская. Спектральный анализ. Физико-технические основы оптических измерений. Учебно-методическое пособие. Лаб. экспериментальной физики ФФ НГУ. 2010 год. 33с.
2. С.Ю. Чепкасов, Е.С. Юрковская. Комбинационное рассеяние света. Исследование углеродных плёнок. Учебно-методическое пособие. Лаб. экспериментальной физики ФФ НГУ. 2010 год. 31с.
3. Берлин Е. В. Ионно-плазменные процессы в тонкопленочной технологии / Е. В. Берлин, Л. А. Сейдман. - М. : Техносфера, 2010. - 528 с.
4. Райзер Ю. П. Физика газового разряда. М.: Наука. 1987
5. Князев Б.А. Низкотемпературная плазма и газовый разряд: Учебное пособие / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2003. 290 с. ISBN 5-94356-137-4.

5.2. Дополнительная литература

Дополнительная литература выдается студентам преподавателем индивидуально в зависимости от выбранной темы работы. Она включает учебники, монографии и статьи в научных журналах, в том числе и на английском языке, что позволяет студентам освоить научную лексику на английском языке.

1. Е. Берлин Л. Сейдман. Получение тонких пленок реактивным магнетронным распылением. Техносфера. 2014год.
2. Берлин Е.В. Вакуумная технология и оборудование для нанесения и травления тонких пленок/ Берлин Е.В., Двинин С.А., Сейдман Л.А /– М.: Техносфера, 2007.
3. Григорьев Ф.И. Плазмохимическое и ионно-химическое травление в технологии микроэлектроники. – М.: МИЭМ, 2003. – 48 с.
4. Григорьев Ф.И. Ионно-плазменная обработка полимерных материалов в технологии микроэлектроники. – М.: МИЭМ, 2008. – 35 с.
5. Магнетронные распылительные системы / Б. С. Данилин, В. К. Сырчин // М.: Радио и Связь., 1982.
6. Ивановский Г.Ф, Петров В.И. Ионно-плазменная обработка материалов. М., Радио и связь, 1986 г.
7. Данилин Б.С., Киреев В.Ю. Применение низкотемпературной плазмы для травления и очистки материалов. М., Энергоатомиздат, 1987 г.
8. Многочисленные статьи по темам лабораторным работ находятся в лаборатории и доступны студентам.

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

Не требуется при данном формате дисциплины

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

7.1 Современные профессиональные базы данных

Не используются

7.2 Информационные справочные системы

Студенты используют ресурсы Интернет по разделам: электричество-магнетизм, оптика, физика, плазменные технологии и др.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

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

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

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

Для реализации дисциплины используются специальные помещения:

1. Экспериментальные исследования ведутся по индивидуальному для каждого студента расписанию под постоянным наблюдением преподавателя в Лаборатории экспериментальной физики кафедры общей физики физического факультета НГУ. Диагностика образцов наноматериалов - в институтах РАН в Академгородке и в лаборатории КОФ ФФ НГУ. Используются инструменты, современные приборы, приобретённые по программе НИУ НГУ.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

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».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль:

Текущий контроль осуществляется на практических занятиях преподавателем. В течение семестра обучающийся проводит эксперимент в условиях реального исследования на примере конкретной физической задачи, соответствующей программе базового курса общей физики. Результаты эксперимента оформляются в виде отчета, готовится презентация с использованием программных продуктов и графических редакторов.

Промежуточная аттестация

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на промежуточной аттестации в конце семестра. Зачет проводится в форме презентации. Выступление и участие в обсуждениях доклада оценивается преподавателем по двухбалльной шкале. Зачет по дисциплине выставляется в том случае, означают успешное прохождение промежуточной аттестации (заявленная дисциплиной компетенция сформирована обучающимися не ниже порогового уровня).

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Нестандартный практикум».

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	Уровень освоения компетенции			
		Не сформирован (не зачтено)	Пороговый уровень (зачтено)	Базовый уровень (зачтено)	Продвинутый уровень (зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-3.1	Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допускается значительное количество негрубых ошибок.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Допускается несколько негрубых/несущественных ошибок. Не отвечает на дополнительные вопросы.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.
ОПК-3.2	Наличие умений	Отсутствие минимальных умений. Не умеет решать стандартные задачи. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы частично основные умения. Решены типовые задачи. Допущены негрубые ошибки.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания с негрубыми ошибками или с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания в полном объеме без недочетов и ошибок.
ОПК-3.3	Наличие навыков (владение опытом)	Отсутствие владения материалом по темам/разделам дисциплины. Нет навыков в решении	Имеется минимальный набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. Продемонстри

		стандартных задач. Наличие грубых ошибок.			рованы знания по решению нестандартных задач.
--	--	--	--	--	---

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 1), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям СУОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации программы
по дисциплине «Нестандартный практикум»
по направлению подготовки 03.03.02 Физика
Профиль «Все направления»**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Учёного совета ФФ НГУ	Подпись ответственного