

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Специальный физический практикум**

: 03.04.02 ,

:

: 1, : 2

		2
1	()	3
2		108
3	, .	38
4	, .	0
5	, .	36
6	, .	0
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	
10	, .	70
11	(, ,)	
12		

(): 03.04.02

913 28.08.2015 ., : 23.09.2015 .

: 1,

(): 03.04.02

, 4 20.06.2017

- , 3 21.06.2017

:

, . .

:

. . ., . -

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ; в части следующих результатов обучения:	
1.	,
Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе; в части следующих результатов обучения:	
3.	
4.	
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта; в части следующих результатов обучения:	
2.	,

2.

2.1

	(
--	---	--

.1. 2	,
1.знать принципы работы современного исследовательского оборудования, включая автоматизированные системы	;
.3. 1	,
2.о современных методах исследования элементарных частиц	;
3.о подготовке и проведении экспериментов в физике элементарных частиц	;
.6. 3	
4.режимы работы газовых счетчиков	;
5.принцип работы координатного детектора на основе стримерных трубок	;
6.принцип работы сцинтилляционных счетчиков	;
7.метод подавления случайного фона по одновременному срабатыванию двух независимых счетчиков	;
8.принцип работы полупроводниковых детекторов	;
.6. 4	
9.расчитывать статистическую ошибку измерения случайной величины	;

10.измерять и рассчитывать временное разрешение сцинтилляционного счетчика	;
11.измерять и рассчитывать энергетическое разрешение счетчиков полного поглощения	;
12.измерять и рассчитывать эффективность регистрации частиц детектором	;
13.работы с современной измерительной аппаратурой	;
14.сбора и обработки экспериментальных данных	;

3.

3.1

	,	.		
: 2				
:				
1.	.	4	8	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9
2.	.	4	6	1, 11, 13, 14, 2, 3, 6 Cs137. (NaI(Tl) BGO).

3.		3	8	1, 10, 13, 14, 2, 3, 6, 7	Co60
4.		4	8	1, 13, 14, 2, 3, 4, 9	Fe55.
5.		3	6	1, 11, 12, 13, 14, 2, 3, 8	Co60 Cs137

4.

: 2				
1		2, 3	40	0
: []/ . . ; , 2010. - 219 .:				
2		13, 14	10	0
: []/ . . ; , 2010. - 219 .:				
3		1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	4

: , 2010. - 219 : [] / ;

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-

6.

(), - 15- ECTS. . 6.1.

6.1

: 2	
<i>Зачет:</i>	100

6.2

6.2

.3	1. , - ,	+
.6	3.	+
	4.	+
.1	2. ,	+

7.

1. Фрайден Д. Современные датчики : справочник / Дж. Фрайден ; пер. с англ. Ю. А. Заболотной ; под ред. Е. Л. Свинцова. - М., 2006. - 588 с. : ил.
2. Фрайден Д. Современные датчики : справочник / Дж. Фрайден ; пер. с англ. Ю. А. Заболотной под ред. Е. Л. Свинцова. - М., 2005. - 588 с. : ил.
3. Группен . Детекторы элементарных частиц : [справочное издание] / Клаус Группен; под ред. Л. М. Курдадзе, С. И. Эйдельмана ; пер. с англ. Н. Ю. Эйдельмана, Ю. И. Эйдельмана. - Новосибирск, 1999. - 408 с. : ил.

1. Клайнкнехт К. Детекторы корпускулярных излучений / К. Клайнкнехт ; пер. с нем. А. С. Барабаша, А. В. Копылова ; под ред. А. А. Поманского. - М., 1990. - 186, [1] с. : ил., табл.
2. Полупроводниковые детекторы в экспериментальной физике / [Ю. К. Акимов и др.] ; под ред. Ю. К. Акимова. - М., 1989. - 343, [1] с. : ил.
3. Ковальский Е. Ядерная электроника / Е. Ковальский ; пер. с англ. Т. А. Саниной ; под ред. И. В. Штрания. - М., 1972. - 356, [2] с. : ил.

1. Кононов С.А. Описание лабораторных работ по курсу "Ядерный практикум" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.А. Кононов. - Новосибирск : Изд-во НГУ, 2010. - 66 с. - Режим доступа : http://www.phys.nsu.ru/files/0/kfech/Opisanie_laboratornyh_rabot_po_kursy_yaderny_praktikum_Kononov_S_A_FF_NGU_2010_68s.pdf. - Загл. с экрана.

2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

5. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

6. :

8.

8.1

1. Онучин А. П. Экспериментальные методы ядерной физики : [учебное пособие] / А. П. Онучин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 219 с. : ил.

8.2

1 Microsoft Office

2 Microsoft Office

3 Microsoft Windows

9. -

1	(-) , ,	

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Специальный физический практикум приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.3/ОУ способность к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ	у1. уметь самостоятельно выполнять лабораторные, вычислительные физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств	Газовый цилиндрический счетчик. Годоскоп стримерных трубок. Метод совпадений. Полупроводниковый детектор. Сцинтилляционный счетчик.		Зачет, вопросы 1 - 8
ОПК.6/НИС способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	з3. понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности	Газовый цилиндрический счетчик. Годоскоп стримерных трубок. Метод совпадений. Полупроводниковый детектор. Сцинтилляционный счетчик.		Зачет, вопросы 1 - 8
ОПК.6/НИС	у4. иметь навыки практического использования методов физики для решения практических задач	Газовый цилиндрический счетчик. Годоскоп стримерных трубок. Метод совпадений. Полупроводниковый детектор. Сцинтилляционный счетчик.		Зачет, вопросы 1 - 8
ПК.1/НИС способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	з2. знать принципы работы современного исследовательского оборудования, включая автоматизированные системы	Газовый цилиндрический счетчик. Годоскоп стримерных трубок. Метод совпадений. Полупроводниковый детектор. Сцинтилляционный счетчик.		Зачет, вопросы 1 - 8

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3/ОУ, ОПК.6/НИС, ПК.1/НИС.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.3/ОУ, ОПК.6/НИС, ПК.1/НИС, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Специальный физический практикум», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам. Тест включает в себя 8 вопросов с возможностью выбора правильного варианта ответа из предложенных. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Пример теста для зачета

1 Вопрос. В каком приборе принцип работы состоит в следующем: подача высоковольтного импульса такой короткой длительности, что искровой пробой не происходит. В результате будут сфотографированы лавины, которые недалеко отстоят от траектории частицы.

1. Стримерные искровые камеры.
2. Полупроводниковые детекторы
3. Газовый цилиндрический счётчик

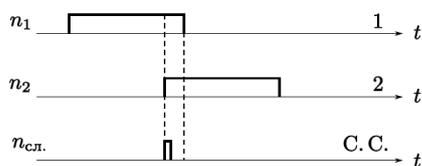
2 Вопрос. Какой параметр определяется величиной энергии (W), затрачиваемой на образование одного фотона сцинтилляции.

1. Число флуктуаций
2. Параметр стабильности
3. Конверсионная эффективность

3 Вопрос. В каких сцинтилляторах природа сцинтилляций связана с колебательными и вращательными энергетическими уровнями молекул.

1. Неорганические
2. Органические
3. Газовые

4 Вопрос. Принцип работы какой схемы приведен на рисунке?



1. Схема совпадений
2. Наименьшего действия
3. Наименьших квадратов

5 Вопрос. Какой газ является оптимальным для использования в газовых счетчиках?

1. Этан
2. Этилен
3. Пропан

6 Вопрос. Какой материал является идеальным для создания приборов, регистрирующих частицы?

1. Проводник
2. Полупроводник

3. Диэлектрик

7 Вопрос. Это вещество представляет собой желатин, в котором находятся «зерна» кристалликов бромистого серебра.

1. Ядерная фотоэмульсия
2. Полупроводник
3. Сцинтиллятор

8 Вопрос. Как называется прибор, создателю которого была присуждена Нобелевская премия с за изобретение «метода визуального обнаружения траекторий электрически заряженных частиц с помощью конденсации пара»

1. Камера Вильсона
2. Ядерная фотоэмульсия
3. Пузырьковая камера

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент верно отвечает на два и менее вопроса теста, оценка составляет *25 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент верно ответил на 3 – 4 вопроса теста, оценка составляет *от 26 до 50 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент верно ответил на 5 – 6 вопросов теста, оценка составляет *от 51 до 75 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент верно ответил на 7 – 8 вопросов теста, оценка составляет от 76 до 100 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Специальный физический практикум»

1 Вопрос. В каком приборе принцип работы состоит в следующем: подача высоковольтного импульса такой короткой длительности, что искровой пробой не происходит. В результате будут сфотографированы лавины, которые недалеко отстоят от траектории частицы.

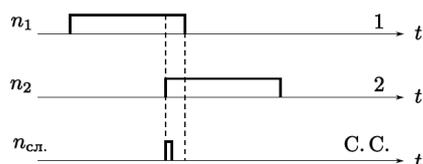
1. Стримерные искровые камеры.
2. Полупроводниковые детекторы
3. Газовый цилиндрический счётчик

2 Вопрос. Какой параметр определяется величиной энергии (W), затрачиваемой на образование одного фотона сцинтилляции.

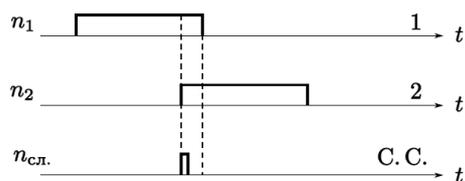
1. Число флуктуаций
2. Параметр стабильности
3. Конверсионная эффективность

3 Вопрос. В каких сцинтилляторах природа сцинтилляций связана с колебательными и вращательными энергетическими уровнями молекул.

1. Неорганические
2. Органические
3. Газовые
- 4 Вопрос. Принцип работы какой схемы приведен на рисунке?



1. Схема совпадений
 2. Наименьшего действия
 3. Наименьших квадратов
- 5 Вопрос. Какой газ является оптимальным для использования в газовых счетчиках?
1. Этан
 2. Этилен
 3. Пропан
- 6 Вопрос. Какой материал является идеальным для создания приборов, регистрирующих частицы?
1. Проводник
 2. Полупроводник
 3. Диэлектрик
- 7 Вопрос. Это вещество представляет собой желатин, в котором находятся «зерна» кристалликов бромистого серебра.
1. Ядерная фотоэмульсия
 2. Полупроводник
 3. Сцинтиллятор
- 8 Вопрос. Как называется прибор, создателю которого была присуждена Нобелевская премия за изобретение «метода визуального обнаружения траекторий электрически заряженных частиц с помощью конденсации пара»
1. Камера Вильсона
 2. Ядерная фотоэмульсия
 3. Пузырьковая камера
- 1 Вопрос. Основной недостаток данного прибора заключается в том, что поскольку искрового пробоя нет, то свет получается очень слабым.
1. Полупроводниковый детектор
 2. Стримерная искровая камера
 3. Годоскоп
- 2 Вопрос. Какой параметр сцинтиллятора определяет данная формула $\frac{dN}{dt} = \frac{N_{\Phi}}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$, ?
1. Интенсивность высвечивания
 2. Конверсионная эффективность
 3. Число флуктуаций
- 3 Вопрос. В каких сцинтилляторах при пролете частицы образуются возбужденные атомы. При переходе электрона на основной уровень испускается свет.
1. Неорганические
 2. Органические
 3. Газовые
- 4 Вопрос. Принцип работы какой схемы приведен на рисунке?



1. Наименьших квадратов
 2. Схема совпадений
 3. Наименьшего действия
- 5 Вопрос. От чего зависит показатель преломления газа в газовых счетчиках?
1. Давление
 2. Масса
 3. Температура
- 6 Вопрос. Эти приборы работают при напряжении обратного смещения р – n-перехода, превышающем напряжение лавинного пробоя.
1. Фотоумножители
 2. Стримерные трубки
 3. Сцинтилляционные счетчики
- 7 Вопрос. Именно этот тип приборов является идеальным для регистрации космических лучей.
1. Сцинтилляционные счетчики
 2. Ядерные фотоэмульсии
 3. Искровые камеры
- 8 Вопрос. Камеры Вильсона были основным инструментом на ускорителях до тех пор, пока в строй не вошли:
1. Искровые камеры
 2. Пузырьковые камеры
 3. Полупроводниковые детекторы