

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

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии физического эксперимента

Образовательная программа: 03.04.02 Физика, магистерская программа: Экспериментальная физика

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3

Физико-технический факультет,

		Семестр		
№	Вид деятельности	1	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2	2	2
2	Всего часов	72	72	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	38	38	38
4	Лекции, час.	18	18	18
5	Практические занятия, час.	18	18	18
6	Лабораторные занятия, час.	0	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0	0
8	Аттестация, час.	2	2	2
9	Консультации, час.			
10	Самостоятельная работа, час.	34	34	34
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)			
12	Вид аттестации	3	3	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 03.04.02 Физика

ФГОС введен в действие приказом №913 от 28.08.2015 г. , дата утверждения: 23.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Факультативные дисциплины, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 03.04.02 Физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭФУиУ, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 3 от 21.06.2017

Программу разработал:

с.н.с., д.ф-м.н. Бурдаков А. В.

Заведующий кафедрой:

с.н.с., д.ф-м.н. Бурдаков А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Бурдаков А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе; в части следующих результатов обучения:
з3. понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности
у4. иметь навыки практического использования методов физики для решения практических задач

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Технологии физического эксперимента</i>	
ОПК.6.з3 понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности	
1. современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в избранной области исследования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.6.у4 иметь навыки практического использования методов физики для решения практических задач	
2. вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 1			
Дидактическая единица: Физика ускорителей			
3. Методы ускорения заряженных частиц.	0	4	1, 2
7. Теория линейных электронных схем. Вакуумные системы ускорителей. Электрическая прочность электрофизических установок. Магнитные системы ускорителей. Радиотехнические устройства ускорителей. Импульсные системы современных ускорителей.	0	2	1, 2
Дидактическая единица: Физика ядра и элементарных частиц			
1. Источники, методы регистрации и измерения физических характеристик ядер и элементарных частиц.	0	4	1, 2
2. Взаимодействия частиц. Ядерные реакции и реакторы.	0	2	1, 2
Дидактическая единица: Физика плазмы.			
5. Физические механизмы возбуждения атомов и молекул, ионизации рекомбинации частиц. Взаимодействие плазмы с внешними полями и потоками частиц. Заряженная плазма.	0	4	1, 2
6. Коллективные явления в плазме. Плазменные приборы и установки.	0	2	1, 2
Семестр: 2			

Дидактическая единица: Физика ускорителей			
4. Электронная оптика и физика пучков. Циклические ускорители. Линейные ускорители.	0	6	1, 2
Дидактическая единица: Физика ядра и элементарных частиц			
10. Экспериментальное изучение фундаментальных явлений физики микромира	0	6	1, 2
Дидактическая единица: Физика плазмы.			
11. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике плазмы.	0	6	1, 2
Семестр: 3			
Дидактическая единица: Физика ускорителей			
8. Синхротронное излучение. Поляризованные пучки. Нелинейные явления в ускорителях и накопителях.	0	4	1, 2
9. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике ускорителей.	0	4	1, 2
Дидактическая единица: Физика ядра и элементарных частиц			
12. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике ядра и элементарных частиц.	0	4	1, 2
Дидактическая единица: Физика плазмы.			
13. Плазменные технологии	0	6	1, 2

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Физика ускорителей				
1. Методы ускорения заряженных частиц.	0	4	1, 2	
2. Теория линейных электронных схем. Вакуумные системы ускорителей. Электрическая прочность электрофизических установок. Магнитные системы ускорителей. Радиотехнические устройства ускорителей. Импульсные системы современных ускорителей.	0	2	1, 2	
Дидактическая единица: Физика ядра и элементарных частиц				
3. Источники, методы регистрации и измерения физических характеристик ядер и элементарных частиц.	0	4	1, 2	
8. Взаимодействия частиц. Ядерные реакции и реакторы.	0	2	1, 2	
Дидактическая единица: Физика плазмы.				
4. Коллективные явления в плазме. Плазменные приборы и установки.	0	2	1, 2	

5. Физические механизмы возбуждения атомов и молекул, ионизации рекомбинации частиц. Взаимодействие плазмы с внешними полями и потоками частиц. Заряженная плазма.	0	4	1, 2	
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Физика ускорителей				
9. Электронная оптика и физика пучков. Циклические ускорители. Линейные ускорители.	0	6	1, 2	
Дидактическая единица: Физика ядра и элементарных частиц				
10. Экспериментальное изучение фундаментальных явлений физики микромира	0	6	1, 2	
Дидактическая единица: Физика плазмы.				
7. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике плазмы.	0	6	1, 2	
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Физика ускорителей				
11. Синхротронное излучение. Поляризованные пучки. Нелинейные явления в ускорителях и накопителях.	0	4	1, 2	
12. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике ускорителей.	0	4	1, 2	
Дидактическая единица: Физика ядра и элементарных частиц				
13. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике ядра и элементарных частиц.	0	4	1, 2	
Дидактическая единица: Физика плазмы.				
14. Плазменные технологии	0	6	1, 2	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Подготовка к занятиям	1, 2	16	0
: Геллер В. М. Спецглавы физики: генераторы низкотемпературной плазмы : учебное пособие / В. М. Геллер, В. А. Хрусталева, С. А. Чипурнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 33, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_gell.rar				
2	Подготовка к аттестации	1, 2	18	0

: Геллер В. М. Спецглавы физики: генераторы низкотемпературной плазмы : учебное пособие / В. М. Геллер, В. А. Хрусталеv, С. А. Чипурнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_gell.rar				
Семестр: 2				
1	Подготовка к занятиям	1, 2	16	0
: Геллер В. М. Спецглавы физики: генераторы низкотемпературной плазмы : учебное пособие / В. М. Геллер, В. А. Хрусталеv, С. А. Чипурнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_gell.rar				
2	Подготовка к аттестации	1, 2	18	0
: Геллер В. М. Спецглавы физики: генераторы низкотемпературной плазмы : учебное пособие / В. М. Геллер, В. А. Хрусталеv, С. А. Чипурнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_gell.rar				
Семестр: 3				
1	Подготовка к занятиям	1, 2	16	0
: Геллер В. М. Спецглавы физики: генераторы низкотемпературной плазмы : учебное пособие / В. М. Геллер, В. А. Хрусталеv, С. А. Чипурнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_gell.rar				
2	Подготовка к аттестации	1, 2	18	0
: Геллер В. М. Спецглавы физики: генераторы низкотемпературной плазмы : учебное пособие / В. М. Геллер, В. А. Хрусталеv, С. А. Чипурнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_gell.rar				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 1	
<i>Зачет:</i>	100
Контролирующие материалы - список вопросов	
Семестр: 2	
<i>Зачет:</i>	100
Контролирующие материалы - список вопросов	
Семестр: 3	
<i>Зачет:</i>	100
Контролирующие материалы - список вопросов	

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
			Зачет
ОПК.6	з3. понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности		+
	у4. иметь навыки практического использования методов физики для решения практических задач		+

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

7. Литература

Основная литература

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

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Геллер В. М. Спецглавы физики: генераторы низкотемпературной плазмы : учебное пособие / В. М. Геллер, В. А. Хрусталеv, С. А. Чипурнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 33, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_gell.rar

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных занятий

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

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф.-м.н., доцент И.И. Корель
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии физического эксперимента

Образовательная программа: 03.04.02 Физика, магистерская программа: Экспериментальная физика

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Технологии физического эксперимента 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.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	Коллективные явления в плазме. Плазменные приборы и установки. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике плазмы. Взаимодействия частиц. Ядерные реакции и реакторы. Источники, методы регистрации и измерения физических характеристик ядер и элементарных частиц. Методы ускорения заряженных частиц. Плазменные технологии Синхротронное излучение. Поляризованные пучки. Нелинейные явления в ускорителях и накопителях. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике ускорителей. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике ядра и элементарных частиц. Теория линейных электронных схем. Вакуумные системы ускорителей. Электрическая прочность электрофизических установок. Магнитные системы ускорителей. Радиотехнические устройства ускорителей. Импульсные системы современных ускорителей. Физические механизмы возбуждения атомов и молекул, ионизации рекомбинации частиц. Взаимодействие плазмы с внешними полями и потоками частиц. Заряженная плазма. Экспериментальное изучение фундаментальных явлений физики микромира Электронная оптика и физика пучков. Циклические ускорители. Линейные ускорители.		Зачет (1 семестр), вопросы 1 – 17, 2 семестр 1 – 13, 3 семестр 1 – 10.

ОПК.6/НИС	у4. иметь навыки практического использования методов физики для решения практических задач	Коллективные явления в плазме. Плазменные приборы и установки. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике плазмы. Взаимодействия частиц. Ядерные реакции и реакторы. Источники, методы регистрации и измерения физических характеристик ядер и элементарных частиц. Методы ускорения заряженных частиц. Плазменные технологии Синхротронное излучение. Поляризованные пучки. Нелинейные явления в ускорителях и накопителях. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике ускорителей. Современные теоретические представления и математические методы исследований в физике ядра и элементарных частиц. Теория линейных электронных схем. Вакуумные системы ускорителей. Электрическая прочность электрофизических установок. Магнитные системы ускорителей. Радиотехнические устройства ускорителей. Импульсные системы современных ускорителей. Физические механизмы возбуждения атомов и молекул, ионизации рекомбинации частиц. Взаимодействие плазмы с внешними полями и потоками частиц. Заряженная плазма. Экспериментальное изучение фундаментальных явлений физики микромира Электронная оптика и физика пучков. Циклические ускорители. Линейные ускорители.		Зачет (1 семестр), вопросы 1 – 17, 2 семестр 1 – 13, 3 семестр 1 – 10.
-----------	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

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

Зачет 1 и 2 семестров проводится в устной форме, по билетам. Зачет 3 семестра проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенции 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 компетенции ОПК.6/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.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электрофизических установок и ускорителей

Паспорт зачета

по дисциплине «Технологии физического эксперимента», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-6, второй вопрос из диапазона вопросов 7-11, третий вопрос из диапазона вопросов 12-17 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Технологии физического эксперимента»

1. Основные методы ускорения заряженных частиц.
2. Источники, методы регистрации ядер и элементарных частиц.
3. Физические механизмы возбуждения атомов и молекул

Утверждаю: зав. кафедрой ЭФУиУ _____ профессор, Бурдаков А.В.
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при численных оценках допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 49 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при численных оценках допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет *от 50 до 72 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при численных оценках,

оценка составляет *от 73 до 86 баллов*.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок в численных оценках, оценка составляет *от 87 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 «Технологии физического эксперимента»

1. Основные методы ускорения заряженных частиц.
2. Составные части вакуумной системы ускорителей.
3. Какие ограничения накладываются на электрическую прочность электрофизических установок.
4. Составные части магнитной системы ускорителей.
5. Радиотехнические системы ускорителей.
6. Импульсные системы современных ускорителей.
7. Источники, методы регистрации ядер и элементарных частиц.
8. Методы и способы измерения физических характеристик ядер и элементарных частиц.
9. Взаимодействия частиц.
10. Основные ядерные реакции.
11. Ядерные реакторы: принцип работы, составные части.
12. Физические механизмы возбуждения атомов и молекул
13. Физические механизмы ионизации и рекомбинации частиц.
14. Взаимодействие плазмы с внешними полями и потоками частиц.
15. Заряженная плазма.
16. Коллективные явления в плазме.
17. Основные плазменные приборы и установки.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электрофизических установок и ускорителей

Паспорт зачета

по дисциплине «Технологии физического эксперимента», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-7, второй вопрос из диапазона вопросов 8-11, третий вопрос из диапазона вопросов 12-13 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Технологии физического эксперимента»

1. Электронная оптика и физика пучков.
2. Экспериментальное изучение фундаментальных явлений физики микромира. Основные направления.
3. Современные теоретические представления, применяемые в физике плазмы.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭФУиУ _____ профессор, Бурдаков А.В.
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при численных оценках допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 49 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при численных оценках допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет *от 50 до 72 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на

вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при численных оценках, оценка составляет *от 73 до 86 баллов*.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок в численных оценках, оценка составляет *от 87 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 «Технологии физического эксперимента»

1. Электронная оптика и физика пучков.
2. Электронно-оптическая аналогия движения одиночной частицы.
3. Движение частицы в однородных полях.
4. Движение частицы в слабонеоднородном магнитном поле.
5. Основные типы ускорителей.
6. Линейные ускорители.
7. Циклические ускорители.
8. Экспериментальное изучение фундаментальных явлений физики микромира.
Основные направления.
9. Основные этапы изучения элементарных частиц и ядер.
10. Современные теоретические представления в физике ядра и элементарных частиц.
11. Современные математические методы, используемые в физике ядра и элементарных частиц.
12. Современные теоретические представления, применяемые в физике плазмы.
13. Современные математические методы исследований в физике плазмы.

Паспорт зачета

по дисциплине «Технологии физического эксперимента», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам. Билет формируется по следующему правилу: первые три вопроса относятся к вакуумным системам, следующие – к плазменным технологиям, последующие три – к ускорительной технике и последний – к синхротронному излучению. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Пример теста для зачета

1 вопрос. Что такое вакуум?

- 1 Состояние газа при давлениях значительно выше атмосферного
- 2 Состояние газа при давлениях значительно ниже атмосферного
- 3 Состояние газа при давлении равное атмосферному
- 4 Вакуума не существует

2 вопрос. Какой газ широко используется во время проверки на герметичность?

- 1 Водород
- 2 Неон
- 3 Гелий
- 4 Азот

3 вопрос. Какого вида десорбции не существует?

- 1 Фотонно-стимулированной
- 2 Ионно-стимулированной
- 3 Электронно-стимулированной
- 4 Протонно-стимулированной

4 вопрос. Как зависит дебаевский радиус от температуры плазмы

- 1 Прямо пропорционален температуре
- 2 Прямо пропорционален корню из температуры
- 3 Обратно пропорционален температуре
- 4 Обратно пропорционален корню из температуры

5 вопрос. Плазма является идеальной если

- 1 Энергия электрического взаимодействия частиц плазмы много больше тепловой энергии
- 2 Энергия электрического взаимодействия частиц плазмы много меньше тепловой энергии

6 вопрос. При какой минимальной энергии налетающего электрона может происходить ионизация атома водорода электронным ударом

- 1 13,6 эВ

- 2 $13,6 \text{ эВ} \cdot m_p/m_e$
- 3 $13,6 \text{ эВ} \cdot (m_p/m_e)^{0.5}$

m_e – масса электрона

m_p – масса протона

7 вопрос. Адиабатическое изменение фазового объёма пучка имеет место при:

1. ускорении частиц
2. замедлении частиц
3. не зависит от энергии

8 вопрос. Уравнение $x'' + k(s)x = h(s)\Delta p/p_0$, где $h(s)$ – кривизна орбиты в магнитном поле, описывает движение частицы:

1. только с равновесным импульсом
2. только с неравновесным импульсом
3. с любым импульсом

9 вопрос. Движение частицы на фазовой плоскости для случая линейных бетатронных колебаний в переменных $(x, x' = dx/ds)$ может представляться:

1. только эллипсом
2. только окружностью
3. и эллипсом, и окружностью

10 вопрос. Что из себя представляет синхротронное излучение?

1. Излучение электронов, двигающихся по искривлённой орбите в магнитном поле
2. Излучение протонов, двигающихся по искривлённой орбите в электрическом поле
3. Излучение электронов, движущихся в линейном ускорителе.

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент верно ответил на 4 и менее вопросов теста, оценка составляет *от 0 до 25 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент верно ответил на 5 – 6 вопросов теста, оценка составляет *от 26 до 50 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент верно ответил на 7 – 8 вопросов теста, оценка составляет *от 51 до 75 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент верно ответил на 9 – 10 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 «Технологии физического эксперимента»

1 вопрос. Что такое вакуум?

- 5 Состояние газа при давлениях значительно выше атмосферного
- 6 Состояние газа при давлениях значительно ниже атмосферного
- 7 Состояние газа при давлении равное атмосферному
- 8 Вакуума не существует

2 вопрос. Какой газ широко используется во время проверки на герметичность?

- 5 Водород
- 6 Неон
- 7 Гелий
- 8 Азот

3 вопрос. Какого вида десорбции не существует?

- 5 Фотонно-стимулированной
- 6 Ионно-стимулированной
- 7 Электронно-стимулированной
- 8 Протонно-стимулированной

4 вопрос. Как зависит дебаевский радиус от температуры плазмы

- 5 Прямо пропорционален температуре
- 6 Прямо пропорционален корню из температуры
- 7 Обратно пропорционален температуре
- 8 Обратно пропорционален корню из температуры

5 вопрос. Плазма является идеальной если

- 3 Энергия электрического взаимодействия частиц плазмы много больше тепловой энергии
- 4 Энергия электрического взаимодействия частиц плазмы много меньше тепловой энергии

6 вопрос. При какой минимальной энергии налетающего электрона может происходить ионизация атома водорода электронным ударом

- 4 13,6 эВ
- 5 $13,6 \text{ эВ} \cdot m_p/m_e$
- 6 $13,6 \text{ эВ} \cdot (m_p/m_e)^{0.5}$

m_e – масса электрона

m_p – масса протона

7 вопрос. Адиабатическое изменение фазового объёма пучка имеет место при:

- 4. ускорении частиц
- 5. замедлении частиц
- 6. не зависит от энергии

8 вопрос. Уравнение $x'' + k(s)x = h(s)\Delta p/p_0$, где $h(s)$ – кривизна орбиты в магнитном поле, описывает движение частицы:

- 4. только с равновесным импульсом
- 5. только с неравновесным импульсом
- 6. с любым импульсом

9 вопрос. Движение частицы на фазовой плоскости для случая линейных бетатронных колебаний в переменных $(x, x' = dx/ds)$ может представляться:

- 4. только эллипсом
- 5. только окружностью
- 6. и эллипсом, и окружностью

10 вопрос. Что из себя представляет синхротронное излучение?

- 4. Излучение электронов, двигающихся по искривлённой орбите в магнитном поле
- 5. Излучение протонов, двигающихся по искривлённой орбите в электрическом поле
- 6. Излучение электронов, движущихся в линейном ускорителе.

1 вопрос. Какой из этих клапанов не сможет быть импульсным?

- 1 Щелевой
- 2 Пьезоэлектрические
- 3 Электромагнитный
- 4 Термодиффузионные

2 вопрос. Какого метода течеискания не существует?

- 1 Метод пробного газа
- 2 Люминисцентный
- 3 Радиоизотопный
- 4 Метод низкочастотного разряда

3 вопрос. В чем существенная особенность нераспыляемых геттеров от распыляемых?

- 1 Между ними нет никакой разницы
- 2 Распыляемые геттеры наносятся непосредственно в действующих установках
- 3 Нераспыляемых геттеров не существует в природе
- 4 Распыляемые геттеры имеют большую скорость откачки

4 вопрос. Как зависит плазменная частота от концентрации плазмы

- 1 Прямо пропорциональна концентрации
- 2 Прямо пропорциональна корню из концентрации
- 3 Обратно пропорциональна концентрации
- 4 Обратно пропорциональна корню из концентрации

5 вопрос. Лабораторная плазма с концентрацией 10^{15} см⁻³ и температурой 10 эВ является

- 1 Классической
- 2 Вырожденной (квантовой)

6 вопрос. При какой энергии сечение ионизации атома водорода, вычисленное по формуле Томсона, достигает максимума

- 1 13,6 эВ
- 2 $13,6 \text{ эВ}^2$
- 3 $13,6 \text{ эВ}^2$
- 4 $13,6 \text{ эВ}^4$

7 вопрос. Для системы с n степенями свободы имеется единственная функция, определяющая эволюцию системы во времени. Как называется эта функция?

1. Лагранжиан
2. Гамильтониан
3. Парабола

8 вопрос. Импульс является интегралом движения. Что это значит?

1. Сохраняется вдоль фазовой траектории системы.
2. Не сохраняется вдоль фазовой траектории системы
3. Не влияет на фазовую траекторию системы

9 вопрос. Поток траектории в фазовом пространстве несжимаем, иными словами, фазовый объем консервативной системы сохраняется. Что это за теорема?

1. Гамильтона
2. Лиувилля
3. Твисса

10 вопрос. Что значит «поток СИ»

1. Число фотонов в единицу времени

2. Число фотонов на единицу площади
3. Число электронов на единицу площади