

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Вакуумные системы

: 03.04.02 ,

:

: 2, : 3

		3
1	()	1
2		36
3	, .	20
4	, .	18
5	, .	0
6	, .	0
7	, .	4
8	, .	2
9	, .	
10	, .	16
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.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:	
1.	

2.

2.1

--	--

.1. 1	
1.о современной технике и технологиях в области вакуумных систем	;
.6. 3	
2.О требованиях к рабочему вакууму экспериментальных и технологических установок различного назначения	;
3.Основные понятия и законы вакуумной техники.	;
4.знать основные типы вакуумных насосов	;
.6. 4	
5.Проводить оценки рабочих параметров вакуумных систем	;
6.Использования программ моделирования молекулярного течения газа	;
7.О требованиях к рабочему вакууму экспериментальных и технологических установок различного назначения	;

3.

3.1

: 3				
:				
1.	2	4	1, 2, 3, 5	
4.	0	2	2, 3	

5.	2	4	2, 3	
:				
2.	0	4	4, 6, 7	
3.	0	4	2, 3, 5	

4.

: 3				
1		2, 6, 7	8	0
: () : [] / . . .				
, - ., 1971. - 277, [1] . : .				
2		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	8	2
: () : [] / . . .				
, - ., 1971. - 277, [1] . : .				

5.

, (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail
	e-mail
	e-mail

6.

(),

. 6.1.

- 15- ECTS.

6.1

: 3	
Лекция:	80

Зачет:	20
-	

6.2

6.2

.6	3.		+
	4.		+
.1	1.		+

1

7.

1. Розанов Л. Н. Вакуумная техника : учебник для вузов по специальности "Электронное машиностроение" направления подготовки "Электроника и микроэлектроника" / Л. Н. Розанов. - М., 2007. - 390, [1] с. : ил., табл.

1. Ворончев Т. А. Физические основы электровакуумной техники : учебное пособие для электротехн. и радиотехн. вузов и фак. / Т. А. Ворончев, В. Д. Соболев. - М., 1967. - 351, [1] с. : ил.

2. Гейнце В. Введение в вакуумную технику. Т. 1. Физические основы вакуумной техники : [монография] / В. Гейнце ; пер. с нем. Л. Е. Левиной, И. С. Рабиновича, А. Б. Цейтлина. - М., 1960. - 510, [1] с. : ил., табл., схемы, граф.

3. Дмитриев А. Н. Необычные явления в природе и неоднородный физический вакуум : [монография] / А. Н. Дмитриев, В. Л. Дятлов, А. Ю. Гвоздарев ; Горно-Алт. гос. ун-т. - Бийск [и др.], 2005. - 545, [5] с. : ил., табл.

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

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

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

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8.

8.1

1. Глазков А. А. Учебная лаборатория вакуумной техники : (теория и практикум) : [для вузов] / А. А. Глазков, Р. А. Милованова. - М., 1971. - 277, [1] с. : ил.

2. Трофимова Т. И. Основы физики. В 5 кн.. Кн. 3 : [учебное пособие] / Т. И. Трофимова. - М., 2007. - 269, [1] с. : ил.

8.2

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. -

1	(- , ,)	

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

Вакуумные системы

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 Вакуумные системы 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	Виды загрязнений вакуумных камер, физические основы очистки камер. Измерение вакуума. Принцип действия и классификация вакуумметров. Масс-спектрометры. Общие положения. Основные понятия и законы вакуумной техники. Получение вакуума. Классификация вакуумных насосов. Принцип действия проточных и сорбционных насосов. Конструкция и параметры насосов. Требования к вакуумным условиям в ускорителях различных типов.		Зачёт, варианты тестов 1 – 2, вопросы 1 – 10.
ОПК.6/НИС	у4. иметь навыки практического использования методов физики для решения практических задач	Измерение вакуума. Принцип действия и классификация вакуумметров. Масс-спектрометры. Общие положения. Основные понятия и законы вакуумной техники. Получение вакуума. Классификация вакуумных насосов. Принцип действия проточных и сорбционных насосов. Конструкция и параметры насосов.		Зачёт, варианты тестов 1 – 2, вопросы 3 – 10.
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	у1. иметь представление о современной технике и технологиях в области профессиональной деятельности	Общие положения. Основные понятия и законы вакуумной техники.		Зачёт, варианты тестов 1 – 2, вопросы 5-6.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций 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.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 «Вакуумные системы», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам. Тест включает в себя 10 вопросов с вариантами ответа. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Пример теста для зачета

1. Что такое вакуум?
 - а) Состояние газа при давлениях значительно выше атмосферного
 - б) Состояние газа при давлениях значительно ниже атмосферного
 - в) Состояние газа при давлении равное атмосферному
 - г) Вакуума не существует
2. Какой газ широко используется во время проверки на герметичность?
 - а) Водород
 - б) Неон
 - в) Гелий
 - г) Азот
3. Какого вида десорбции не существует?
 - а) Фотонно-стимулированной
 - б) Ионно-стимулированной
 - в) Электронно-стимулированной
 - г) Протонно-стимулированной
4. Какой из этих насосов можно запускать с атмосферного давления?
 - а) Пароструйный
 - б) Молекулярный
 - в) Пластинчато-роторный
 - г) Магниторазрядный
5. Главное отличие вакуумного масс-анализатора остаточных газов от магниторазрядного датчика давления?
 - а) Измеряет парциальное давление
 - б) Способен определять взрывчатые вещества
 - в) Измеряет расход газа
 - г) Служит до 10 раз дольше

6. Что такое виртуальная течь?
- Течь, которой не существует
 - Течь, которая есть из закрытых объемов внутри самой системы
 - Течь, открывающаяся при экстремальных температурах
 - Течь, возникающая ввиду естественной пористости материала
7. Что такое деградация сверхпроводящих магнитов?
- Ухудшение токовых характеристик катушек по сравнению с характеристиками коротких образцов
 - Улучшение токовых характеристик катушек по сравнению с характеристиками коротких образцов
 - Такого понятия нет
8. Какой из этих клапанов может быть импульсным?
- Щелевой
 - Игольчатый
 - Электромагнитный
 - Капиллярный
9. Зачем нужен вакуум?
- Ученым заняться больше нечем
 - Чтобы навредить остальному сообществу ученых
 - Чтобы обеспечить необходимое время жизни пучка заряженных частиц
10. Какие уплотнения многоразовые и при этом позволяют получить высокий вакуум?
- Медные уплотнения для фланцев типа ConFlat
 - Витоновые уплотнения для фланцев типа ISO
 - Медные уплотнения для фланцев типа COF
 - Алюминиевые уплотнения

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент ответил верно на 4 и менее вопроса теста, оценка составляет *5 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент ответил верно на 6 вопросов теста, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент ответил верно на 8 вопросов теста, оценка составляет *15 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент ответил верно на 10 вопросов теста, оценка составляет *20 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 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 «Вакуумные системы»**

1. Что такое вакуум?
2. Какой газ широко используется во время проверки на герметичность?
3. Какого вида десорбции не существует?
4. Какой из этих насосов можно запускать с атмосферного давления?
5. Главное отличие вакуумного масс-анализатора остаточных газов от магниторазрядного датчика давления?
6. Что такое виртуальная течь?
7. Что такое деградация сверхпроводящих магнитов?
8. Какой из этих клапанов может быть импульсным?
9. Зачем нужен вакуум?
10. Какие уплотнения многоразовые и при этом позволяют получить высокий вакуум?
11. Какой из этих клапанов не сможет быть импульсным?
12. Какого метода течеискания не существует?
13. В чем существенная особенность нераспыляемых геттеров от распыляемых?
14. При выборе коммерческих крионасосов на какие параметры будете обращать внимание?
15. Какой из этих датчиков давления не зависит от рода газа во всем диапазоне измерения?
16. Какой единицы измерения вакуума не существует?
17. Как соотносятся длина свободного пробега и характерный размер системы в условиях высокого вакуума?
18. Какой материал не используется для получения сверхвысокого вакуума?
19. Какой ответ правильный для работающих ускорителей?
20. Так называемое «вакуумное» время жизни пучка зависит от...?