

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

Кафедра лазерных систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ

к.ф-м.н. Корель И. И.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные главы химии

Образовательная программа: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, профиль:
Лазерные системы и квантовые технологии

Курс: 4, семестр : 7

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
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	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

ФГОС введен в действие приказом №953 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 07.10.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЛС, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017

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

Программу разработал:

доцент, к.х.н. Шлегель В. Н.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.ф-м.н. Корель И. И.

Ответственный за образовательную программу:

декан Корель И. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.1 способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения; в части следующих результатов обучения:
у3. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Специальные главы химии

ПК.1.у3 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
1. о природе плазмы, распространении её в природе, особенностях плазмы; основных плазмохимических явлениях, закономерностях; возможностях использования знаний о плазмо-химических процессах для деятельности человека (от обработки материалов до синтеза нанопорошков); о собственных, личных возможностях при работе в области плазменных технологий. Карьерный рост.	Практические занятия; Самостоятельная работа
2. Об основных физико-химических явлениях в плазме газовых разрядов различных типов, взаимодействии плазмы с поверхностью тел, о возможностях использования плазменных генераторов в технологиях;	Практические занятия; Самостоятельная работа
3. физических основах современных плазмохимических технологий;	Практические занятия; Самостоятельная работа
4. о взаимосвязи лазерных и плазмохимических технологий (от лазерной резки к плазменному травлению в микроэлектронике).	Практические занятия; Самостоятельная работа
5. основы теоретических представлений о процессах в плазме;	Практические занятия; Самостоятельная работа
6. основы физики и химии адсорбции газов и паров твёрдыми телами; типичные задачи химии плазмы.	Практические занятия; Самостоятельная работа
7. химические процессы в газовой среде в тлеющем разряде, химические процессы на электродах в тлеющем разряде, газовый разряд в системе с полым катодом, химия коронного разряда, химия дугового разряда; химия вакуумной дуги, ВЧ-разряда, СВЧ-разряда и их применение в плазменных технологиях;	Практические занятия; Самостоятельная работа
8. основы плазмохимических процессов и технологий: плазмохимическое травление; реактивное ионно-плазменное травление, радиационно-стимулированное травление; ионно-плазменное травление, реактивное ионно-лучевое травление, процессы распыления; распыление поверхности, магнетронная распылительная система; плазмохимические технологии синтеза плёнок, тонкие пленки, синтез алмазоподобных плёнок; ВЧ-плазмотроны, озонаторы, взрывающиеся эмиттеры, физико-химия взрывающихся проволочек и их технологическое применение; очистка дымов и отходящих газов, коронные разряды;	Практические занятия; Самостоятельная работа
9. основы взаимосвязи лазерных плазмохимических технологий: взаимодействие мощного лазерного излучения с металлами; лазерное испарение, лазерная резка металлов, лазерное поверхностное упрочнение металлов, лазерная резка, лазерная сварка металлов, физические процессы в ТЕА-лазере, газоразрядный мощный СО ₂ -лазер.	Практические занятия; Самостоятельная работа

10.исследовать проблему, найти методы технологического решения, предложить вариант плазмохимической технологии;	Практические занятия; Самостоятельная работа
11.решить задачи, сделать оценки основных процессов, вычислить параметры плазменной системы;	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Основы плазмохимических технологий				
1. Предмет изучения курса "Физические и химические основы плазменных технологий.	0	2	1, 2, 3, 4	Обсуждение темы
2. Основы плазмохимических технологий	0	6	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5	Обсуждение темы
Дидактическая единица: Физика электрических разрядов				
3. Физика электрических разрядов	0	8	1, 10, 11, 2, 3, 4, 6	Обсуждение темы
Дидактическая единица: Физика газовых разрядов				
4. Физика газовых разрядов	0	8	1, 10, 11, 2, 3, 4, 7	Обсуждение темы
Дидактическая единица: Лазерная физика и плазмохимические технологии				
5. Взаимодействие мощного лазерного излучения с металлами. Плазменные процессы. Эксимерные лазеры. Лазерное испарение. Лазерная резка металлов. Лазерное поверхностное упрочнение металлов. Лазерная резка. Лазерная сварка металлов. Физические процессы в ТЕА-лазере Газоразрядный гелий-неоновый лазер.	0	6	1, 10, 11, 2, 3, 4, 8	Обсуждение темы
Дидактическая единица: Плазменнохимические источники для технологий				
6. Плазменнохимические источники для технологий	0	6	1, 10, 11, 2, 3, 4, 9	Обсуждение темы

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	11, 4, 8, 9	7	1
самостоятельном изучении материалов теоретических занятий: Паутов В. Н. Краткий курс физической химии. Ч. 6 : учебное пособие / В. Н. Паутов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 129, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/pautov.pdf				
2	РГЗ	1, 2, 3, 4	20	2

написание реферата по физическим основам плазмохимических технологий: Паутов В. Н. Краткий курс физической химии. Ч. 6 : учебное пособие / В. Н. Паутов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 129, [2] с. : табл.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/pautov.pdf>

3	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	2
самостоятельном изучении материалов теоретических занятий: Паутов В. Н. Краткий курс физической химии. Ч. 6 : учебное пособие / В. Н. Паутов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 129, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/pautov.pdf				
4	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	16	2
самостоятельном изучении материалов теоретических занятий: Паутов В. Н. Краткий курс физической химии. Ч. 6 : учебное пособие / В. Н. Паутов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 129, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/pautov.pdf				

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	e-mail
Консультирование	e-mail
Размещение учебных материалов	ЭБС

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	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>Контрольные работы:</i>	15	30
<i>РГЗ:</i>	15	30
Контролирующие материалы - список вопросов		
<i>Зачет:</i>	10	20
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		
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Зачет
ПК.1	у3. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	+	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Жуков Б. Д. Физическая химия : краткий курс : [учебное пособие] / Б. Д. Жуков. - Новосибирск, 2008. - 351 с. : ил., табл. - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».
2. Томилин В. И. Физико-химические основы технологии электронных средств : [учебник по специальностям "Проектирование и технология радиоактивных средств" и др.] / В. И. Томилин. - М., 2010. - 409, [1] с. : ил.
3. Фахльман Б. Д. Химия новых материалов и нанотехнологии : [учебное пособие] / Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный, 2011. - 463 с., [20] л. ил. : ил., табл.
4. Лукомский Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии : учебник для химических и химико-технологических специальностей университетов / Ю. Я. Лукомский, Ю. Д. Гамбург. - Долгопрудный, 2008. - 423 с. : ил., табл.
5. 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.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/gell.rar>

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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Паутов В. Н. Краткий курс физической химии. Ч. 6 : учебное пособие / В. Н. Паутов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 129, [2] с. : табл. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/pautov.pdf>

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	gtg

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

Кафедра лазерных систем

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы химии

Образовательная программа: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, профиль:
Лазерные системы и квантовые технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Специальные главы химии 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)
ПК.1/НИ способность к анализу поставленной задачи разработки в области приборостроения	у3. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	Взаимодействие мощного лазерного излучения с металлами. Плазменные процессы. Эксимерные лазеры. Лазерное испарение. Лазерная резка металлов. Лазерное поверхностное упрочнение металлов. Лазерная резка. Лазерная сварка металлов. Физические процессы в ТЕА-лазере Газоразрядный гелий-неоновый лазер. Основы плазмохимических технологий Плазменнохимические источники для технологий Предмет изучения курса "Физические и химические основы плазменных технологий. Физика газовых разрядов Физика электрических разрядов	Контрольные работы РГЗ, разделы...	Зачет, вопросы...

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/НИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

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 ПК.1/НИ, 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 лазерных систем

Паспорт зачета

по дисциплине «Специальные главы химии», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: по два вопроса выбираются из списка случайным образом.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Специальные главы химии»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(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 решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0 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 решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет 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 решении задачи,

оценка составляет 15 баллов.

- Ответ на билет для зачета билет 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 и способен обосновать выбор метода решения задачи, 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 «Специальные главы химии»

1. Основы плазмохимических технологий;
2. Физика электрических разрядов;
3. Физика газовых разрядов
4. Взаимодействие мощного лазерного излучения с металлами.
5. Плазменные процессы.
6. Эксимерные лазеры.
7. Лазерное испарение.
8. Лазерная резка металлов.
9. Лазерное поверхностное упрочнение металлов.
10. Лазерная сварка металлов.
11. Физические процессы в ТЕА-лазере
12. Газоразрядный гелий-неоновый лазер.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Специальные главы химии», 7 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме и включает 2 задания. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если задачи не решены. Оценка составляет **0** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если решена одна задача. Оценка составляет **3** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если решены обе задачи полностью, но имеются мелкие неточности. Оценка составляет **7** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если обе задачи решены полностью, даны все разъяснения. Оценка составляет **10** баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

1. При какой концентрации частиц в квазинейтральной плазме электромагнитная волна с частотой 100 ГГц не проникнет в плазму? Как надо изменить частоту волны при такой концентрации, чтобы волна прошла в плазму: увеличить или уменьшить?

1. Найти частоту электромагнитной волны, способной проникнуть в холодную плазму с концентрацией электронов $n_e = 10^{13} \text{ см}^{-3}$. Проникнет ли эта волна в плазму, если ее возрастёт в 2 раза? Уменьшится в 2 раза?

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Специальные главы химии», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны написать реферат на одну из заданных тем

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Обзор литератур на данную тему: - российские разработки в данной области;
- зарубежные разработки.
2. Области использования разработок.

1. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), оценка составляет 0 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально, оценка составляет 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если обзор выполнен в полном объеме, описаны области применения разработок, оценка составляет 30 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если обзор выполнен в полном объеме, оценены тенденции развития области, оценка составляет 40 баллов.

2. Шкала оценки

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

3. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

- 1.Адсорбция газов и паров твердыми телами.
2. Химические и физические процессы в тлеющем разряде.
3. Химические и физические процессы в газовой среде в тлеющем разряде.
4. Химические и физические процессы на электродах в тлеющем разряде.
5. Химические и физические процессы в газовом разряде в системе с полым катодом.
6. Пылевая плазма и химические и физические процессы
7. Химические и физические процессы при взаимодействии мощного лазерного излучения с металлами.
8. Химия эксимерных лазеров.
9. Химические и физические процессы при лазерном испарении.
10. Химические и физические процессы при лазерной резке металлов.
11. Химические и физические процессы при лазерном поверхностном упрочнении металлов.
12. Химические и физические процессы при лазерной резке.
13. Лазерная сварка металлов. Химические и физические процессы.
14. Газоразрядный гелий-неоновый лазер. Химические и физические процессы.