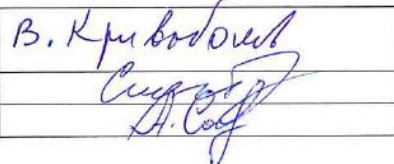
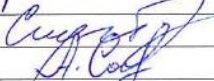
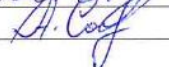


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ - очная

Технологии производства элементов водородной энергетики
--

Направление подготовки/ специальность	16.04.01 Техническая физика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Пучковые и плазменные технологии		
Специализация	Пучковые и плазменные технологии		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Руководитель НОЦ Б.П. Вейнберга		Кривобоков В.П.
Руководитель ООП		Сиделёв Д.В.
Преподаватель		Соловьёв А.А.

2019 г.

1. Роль дисциплины «Тонкие плёнки и покрытия» в формировании компетенций выпускника

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-1	Способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	ПК(У)-1.У1	Умеет анализировать, планировать и проводить исследования в области пучковых и плазменных технологий, связанных с синтезом, обработкой и применением различных материалов и структур
		ПК(У)-1.31	Обладает знаниями о современном состоянии теоретических и экспериментальных работ в области пучковых и плазменных технологий, связанных с синтезом, обработкой и применением различных материалов и структур
ПК(У)-3	Готовность осваивать и применять современные физико-математические методы для решения профессиональных задач в области технической физики, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	ПК(У)-3.В1	<i>Владеет</i> современными методами модификации поверхности материалов, создания новых материалов и структур с использованием плазмы и пучков, а также методами анализа свойств материалов и поверхностных структур
		ПК(У)-3.У1	<i>Умеет</i> проводить теоретические и экспериментальные исследования в области пучковых и плазменных технологий обработки материалов, создания новых материалов и структур составлять отчёты и практические рекомендации по использованию полученных результатов
		ПК(У)-3.31	<i>Обладает знаниями</i> о физических принципах, лежащих в основе современных технологий обработки материалов, создания новых материалов и структур, базирующихся на использовании плазмы и пучков заряженных частиц
ПК(У)-4	Способность представлять результаты исследования в формах отчётов, рефератов, публикаций и презентаций	ПК(У)-4.В1	Владеет навыками обработки, интерпретации и представления результатов научного исследования, приёмами публичных выступлений и ведения дискуссий
		ПК(У)-4.У1	<i>Умеет</i> применять современные компьютерные технологии и информационные ресурсы для представления результатов исследования в формах отчётов, рефератов, публикаций и презентаций

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-8	Способность разрабатывать и оптимизировать современные наукоёмкие технологии в областях технической физики, связанных с применением пучковых и плазменных технологий, с учетом экономических и экологических требований	ПК(У)-8.B1	Владеет навыками разработки и оптимизации современных наукоёмких технологий в областях технической физики, связанных с применением пучковых и плазменных технологий
		ПК(У)-8.31	Обладает знаниями о физических принципах, лежащих в основе современных радиационных и плазменных технологий модифицирования поверхностных свойств материалов и создания материалов, обладающих новыми функциональными характеристиками
ПК(У)-10	Готовность решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ	ПК(У)-10.B1	<i>Владеет</i> навыками решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач в области плазменных технологий, в том числе с помощью программных продуктов
		ПК(У)-10.U1	Умеет самостоятельно разрабатывать адекватную модель технологического процесса, выполнять расчёты, в том числе используя стандартные или специально разработанные программные средства

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Обладать знаниями о фундаментальных физических процессах, лежащих в основе технологий производства и хранения водорода	ПК(У)-3 ПК(У)-8	Раздел 1. Введение в водородную энергетику. Курсовой проект	ИДЗ (подготовка реферата); защита отчёта по лабораторной работе; проверочная работа; защита курсового проекта.
РД-2	Знать принципы действия топливных элементов	ПК(У)-3 ПК(У)-8	Раздел 4. Топливные элементы Курсовой проект	Защита отчета по лабораторной работе; выступление с сообщением на семинаре; защита курсового проекта.

РД-3	Проектировать технологические схемы производства и хранения водорода	ПК(У)-1 ПК(У)-10	Раздел 2. Методы производства водорода. Раздел 3. Методы хранения водорода. Курсовой проект.	Проверочная работа; защита отчета по лабораторной работе; ИДЗ; защита курсового проекта.
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, представлять отчёты и выступать с докладами по результатам исследований	ПК(У)-1 ПК(У)-4	Раздел 1. Введение в водородную энергетику. Раздел 2. Методы производства водорода. Раздел 3. Методы хранения водорода. Раздел 4. Топливные элементы. Курсовой проект	Защита отчетов по лабораторным работам; выступление с сообщением на семинаре; защита курсового проекта.

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена и курсового проекта

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Индивидуальное домашнее задание	Пример: подготовить реферат на заданную преподавателем тему. Примеры тем реферата: - гибридные автомобили; - автомобили на топливных элементах; - области применения топливных элементов; - перспективы получения водорода из биомассы.
2.	Выступление с сообщением или докладом на семинаре	Примеры тем докладов на семинарских занятиях: - твердооксидные топливные элементы: роль плазменных технологий в их производстве; - методы диагностики мощностных характеристик твердооксидных топливных элементов; - расплавно-карбонатные топливные элементы.
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы. 1. Порядок работы на оборудовании. 2. Объяснение физического смысла полученных результатов и обоснование их корректности.
4.	Защита курсового проекта	Тематика курсовых проектов 1. Методы получения водорода из возобновляемых источников энергии. 2. Плазмохимические методы получения водорода 3. Перспективы получения водорода из биомассы. 4. Методы получения водорода из воды. 5. Системы хранения водорода в сжатом состоянии. 6. Системы хранения водорода в жидком состоянии.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		7. Системы хранения водорода в виде гидридов. 8. Методы транспортировки и распределения водорода. 9. Гибридные автомобили. 10. Автомобили на топливных элементах. 11. Твердооксидные топливные элементы: конструкция, оптимизация, развитие и применение. 12. Твердополимерные топливные элементы: конструкция, оптимизация, развитие и применение. 13. Системы кондиционирования электроэнергии, производимой топливными элементами.
5.	Экзамен	Примеры экзаменационных заданий. 1. Описать физические принципы литографии. 2. Функциональные характеристики элементов полупроводниковых интегральных микросхем и способы их улучшения. 3. Описать методику определения скорости травления при использовании ионного пучка.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Доклад (сообщение) на семинарском занятии	Темы докладов или сообщений назначаются заранее. Студент выступает с докладом на семинарском занятии в течение 7-10 минут, затем следует обсуждение студентами группы с участием преподавателя. Оценка «12-11» выставляется студенту, сформулировавшему полный и правильный ответ на вопросы семинара, логично структурировавшему и изложившему материал. При этом студент должен показать знание специальной литературы. Для получения отличной оценки необходимо продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы. Оценка «10-8» выставляется студенту, который дал полный правильный ответ на вопросы семинара с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Может выставляться студенту, недостаточно четко и полно ответившему на уточняющие и дополнительные вопросы. Оценка «7-1» выставляется студенту, показавшему неполные знания, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопросы семинара, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из заданий ошибки не должны иметь принципиального характера. Оценка «0» выставляется студенту, если он не дал ответа по вопросам семинара; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы семинара. Максимальный балл за семинарское занятие 12
2.	Индивидуальное домашнее задание	Индивидуальные домашние задания являются обязательными для выполнения.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания															
		Для равномерного планирования самостоятельной работы студента, студент получает методические указания с указанием дат для сдачи индивидуальных заданий. Индивидуальные задания выполняются самостоятельно и оформляются в отчет. В даты сдачи заданий, студент загружает работу в электронный курс. Индивидуальные домашние задания выполняются студентом по каждой теме дисциплины и соответствуют календарному рейтинг плану дисциплины. Критерии оценивания заданий: <table><tr><th>Критерий</th><th>3-5 балла</th><th>1-2 балла</th><th>0 баллов</th></tr><tr><td>1. Выполнение заданий</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td></tr><tr><td>2. Качество и сроки выполнения работы</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели</td><td>Работа сдана с опозданием более чем на две недели</td></tr></table>				Критерий	3-5 балла	1-2 балла	0 баллов	1. Выполнение заданий	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели
Критерий	3-5 балла	1-2 балла	0 баллов														
1. Выполнение заданий	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы														
2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели														
		Преподаватель оценивает данный вид работы по 5-балльной системе.															
3.	Защита лабораторной работы	Работы выполняются в составе группы из 2-3 студентов. Защита состоит из трех частей. 1) Допуск к работе. Преподаватель выясняет, насколько хорошо студенты готовы к работе, знают цель работы, лежащую в основе эксперимента теорию, устройство установки и методику проведения измерений. Если ответы студентов удовлетворительны, то они допускаются к измерениям. 2) Проведение эксперимента. После его завершения преподаватель проверяет результаты, и, в случае необходимости, направляет студентов на повторный эксперимент. 3) Защита отчета. Студенты выполняют все необходимые описания и расчеты, готовят отчет по работе, и предъявляют его для защиты перед преподавателем. Преподаватель проверяет, отражена ли в отчете цель работы, выполнены ли все пункты методики измерений и их обработки, правильно ли проведены расчеты величин и соответствующих погрешностей, сделаны ли корректные выводы. Критерии оценивания заданий: <table><tr><th>Критерий</th><th>4-6 балла</th><th>3-2 балла</th><th>0 баллов</th></tr><tr><td>1. Выполнение заданий</td><td>Работа выполнена полностью. Правильные ответы на дополнительные вопросы при защите лабораторной работы</td><td>Работа выполнена полностью. Частично правильный ответ на дополнительные вопросы при защите лабораторной работы</td><td>Работа не сделана</td></tr><tr><td>2. Качество и сроки выполнения работы</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели</td><td>Работа не сделана</td></tr></table>				Критерий	4-6 балла	3-2 балла	0 баллов	1. Выполнение заданий	Работа выполнена полностью. Правильные ответы на дополнительные вопросы при защите лабораторной работы	Работа выполнена полностью. Частично правильный ответ на дополнительные вопросы при защите лабораторной работы	Работа не сделана	2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа не сделана
Критерий	4-6 балла	3-2 балла	0 баллов														
1. Выполнение заданий	Работа выполнена полностью. Правильные ответы на дополнительные вопросы при защите лабораторной работы	Работа выполнена полностью. Частично правильный ответ на дополнительные вопросы при защите лабораторной работы	Работа не сделана														
2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа не сделана														

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания															
				опозданием не более чем на 2 недели													
		Преподаватель оценивает данный вид работы по 6-балльной системе.															
4.	Защита курсового проекта	Каждый студент получает индивидуальное задание в первой половине семестра. В течение выполнения проекта студент имеет право обращаться за консультациями к преподавателю. Периодически в течение семестра каждый студент выступает с устным отчётом о ходе выполнения работы. Проект оформляется в соответствии со стандартом ТПУ. Подготовленная курсовая работа подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом планом курсовой работы сроки. Проверка курсовых работ преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи. Преподаватель оценивает выполнение курсовой работы и соответствие календарному рейтинговому плану по 40-балльной системе. Курсовая работа считается выполненной, а студент получает допуск к защите при получении 22 баллов, на титульном листе преподаватель делает отметку «К защите», проставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то работа возвращается студенту для доработки или переделки. Замечания преподаватель в письменном виде представляет студенту. На титульном листе делается отметка «Доработать» или «Переделать». Защита курсового проекта производится на специальных семинарах. Каждый студент выступает с докладом по выполненной работе. Комиссия в составе двух преподавателей оценивает работу по предварительно разработанным критериям. Оцениваются качество и содержание доклада, подготовленной записки и правильности ответов на вопросы. Критерии оценивания защиты курсовой работы <table><tr><th>Критерий</th><th>11 - 20 баллов</th><th>4 - 10 баллов</th><th>0 - 3 баллов</th></tr><tr><td>1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования</td><td>Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой</td><td>Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе</td><td>Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы</td></tr><tr><td>2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов</td><td>Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует</td><td>Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при</td><td>Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не</td></tr></table>				Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов	1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы	2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не
Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов														
1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы														
2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не														

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
			взаимосвязь рассчитанных показателей.	демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.	может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей	
		3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.	
		Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и соответствие календарному рейтинг плану по 60-балльной системе. Защита курсовой работы считается выполненной, а студент получает итоговую оценку по курсовой работе при получении 33 баллов, на титульном листе преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы+защита). Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя. Итоговая оценка за курсовую работу рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсовой работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины.				
5.	Экзамен	В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. На экзамене студент получает билет с тремя заданиями. В билете указано максимальное количество баллов, которое он может получить за ответ на каждый вопрос. Студент готовит письменный ответ без использования каких-либо источников и конспектов. Время на подготовку - от одного до полутора часов. Затем следует собеседование с преподавателем, в течение которого студент комментирует свои записи и отвечает на вопросы преподавателя . Критерии оценивания экзамена:				
		Критерий	19-20 баллов	18-6 баллов	5-0 баллов	Итого

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
		1. Выполнение тестовых заданий	Правильный ответ на вопросы билета и дополнительные вопросы от преподавателя	Частично правильный ответ на вопросы билета и частично правильный ответ на дополнительные вопросы преподавателя	Не правильный ответ на вопросы билета, частично правильный ответ на дополнительные вопросы	20 баллов
Максимальный балл за экзамен 20 баллов. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.						