МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л. А. Боков
«3» 11 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НОВОВВЕДЕНИЙ

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы академическая магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 15.04.06 "Мехатроника и робототехника"
(номер,уровень, полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) «Управление разработками робототехнических комплексов»
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности) из ПООП)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет инновационных технологий (ФИТ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра «Управление инновациями» (УИ)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 1 **Семестр** 1

Учебный план набора 2015 **года и последующих лет.**

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Всего	Единицы
1.	Лекции	8				8	часов
2.	Лабораторные работы						часов
3.	Практические занятия	28				28	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)						часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	36				36	часов
6.	Из них в интерактивной форме	14				14	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	108				108	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	144				144	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36				36	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	180				180	часов
	(в зачетных единицах)	5				5	ЗЕТ

Зачет _____ **семестр** **Диф. зачет** _____ **семестр**

Экзамен 1 **семестр**

Томск (2015)

Согласована на портале № 1475

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 7 от « 8 » 9 2015 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1491 от 21.11.2014 г.
(дата утверждения ФГОС ВО)

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 08 » сентября 2015 г., протокол № 7

Разработчик доцент кафедры УИ _____ П.Н. Дробот
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ _____ Г.Н. Нариманова
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой УИ _____ Г.Н. Нариманова
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:
доцент кафедры УИ _____ М.Е. Антипин
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

доцент кафедры УИ _____ Е.П. Губин
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 1475

1. Цели и задачи дисциплины: Целью изучения дисциплины является передача магистрантам знаний по истории развития естественных наук и появления нововведений технического содержания, их связей и взаимного влияния друг на друга. Дисциплина призвана сформировать умение сопоставлять и анализировать многочисленные факторы, определяющие развитие научного знания и влияние этого развития и самого научного знания на появление инноваций на протяжении многовековой истории развития, прежде всего, науки и техники.

Для реализации этой цели ставятся следующие задачи: сформировать у учащихся взгляд на историю развития науки и техники как на процесс, в целом, эволюционного изменения производительных сил общества на базе научных и эвристических достижений человечества; изучить процесс становления современной экономики развитых стран как инновационной экономики – экономики знаний; сформировать у учащихся понимание роли нововведений в развитии общества и необходимости их постоянного поиска во всех сферах человеческой деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина «История и философия нововведений» Б1.В.ОД.4 относится к вариативной части Б1.В цикла Б1 дисциплин ФГОС ВО по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск *(ПК-4)*;

– готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок *(ПК-6)*;

– готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов *(ПК-11)*;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия, закономерности и методы исследований научных, научно-технических процессов; общие исторические и философские закономерности и этапы развития науки и техники; концепции и методы философского обоснования нововведений; методы выявления псевдонаучной деятельности, в том числе, касающейся прогноза развития научно-технического прогресса;

Уметь: применять на практике исторические, философские и экономические закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособности;

Владеть: понятийным аппаратом, методикой анализа и оценки исторических фактов, явлений, событий современности; учетом тенденций научного и технического развития и макроэкономических факторов в историческом и философском срезе развития общества.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	28	28			
Самостоятельная работа (всего)	108	108			
В том числе:	-	-	-	-	-
Проработка лекционного материала	2	2			
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	16			
Выполнение домашних исследований, написание рефератов	70	70			
Изучение тем (вопросов) теоретической части курса, отводимых на самостоятельную проработку	20	20			
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	36			
Общая трудоемкость час	180	180			
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	5			

Согласована на портале № 1475

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Введение, методология науки. История открытия полупроводниковых свойств кристаллических веществ в XIX веке	2	8	5	15	ПК-4 ПК-6 ПК-11
2.	XIX–XX век, история нововведений в полупроводниковой электронике и технике до окончания второй мировой войны	2	6	4	12	
3.	XX век, история нововведений в развитии полупроводниковых приборов, транзисторная революция, интегральная революция	2	8	5	15	
4.	XX–XXI век, проблемы микроэлектроники на рубеже веков, история развития наноэлектроники	2	6	4	12	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Введение, методология науки. История открытия полупроводниковых свойств кристаллических веществ в XIX веке	Методология науки, как система принципов и способов организации и воплощения теоретических и экспериментальных исследований. Структура научного знания. Методы и средства научного познания. Этические нормы науки. Принципы и методы экспериментального исследования. *Электропроводность и фотовольтаический эффект.* Полупроводниковый характер проводимости, работы Фарадея. Возникновение электродвижущей силы при освещении полупроводников – фотовольтаический эффект, работы Беккереля. *Эффект выпрямления и эффект Холла.* Эффект выпрямления в точечном контакте металла к полупроводнику, работы Брауна. Эффект Холла, экспериментальное свидетельство существования положительно заряженных носителей заряда – дырок.	2	ПК-4 ПК-6 ПК-11
2.	XIX–XX век, история нововведений в полупроводниковой электронике и технике до окончания второй мировой войны	*Широкое техническое применение полупроводников до конца 30-х годов.* 1890-1900. Работы А.С.Попова. Усовершенствование когерера, открытие его новых выпрямляющих свойств, полупроводниковый угольный точечный детектор. 1901–1938 г.г. – применение различных полупроводников для детектирования, выпрямления, усиления, генерации электрических сигналов, демонстрация светодиодного эффекта: работы и изобретения Бозе, Пиккарда, Данвуди, Торриката, Лилиенфельда, Лосева, Хейля, Поля и Хильша. . *Развитие физики полупроводников и объяснение принципов работы полупроводниковых приборов.* 1926–1940 г.г. – объяснение полупроводниковых свойств кристаллов и принципов работы полупроводниковых приборов, теоретические работы Френкеля, Пайерлса, Бриллюэна, Блоха, Вильсона, Тамма, Давыдова, Мотта, Шоттки, Шокли. *Открытие p–n–перехода, развитие полупроводниковой технологии, производство высокочастотных диодов для радиолокации.* 1940-1945 г.г. – Экспериментальное открытие *p–n*–перехода, работы Ойла и Лашкарева. Развитие технологии получения высокочистых германия и кремния и методов их легирования для получения *n*– и *p*–типов проводимости, работы Зейтца, Ларк-Горовица, Калашникова и Красивова, Скаффа. Производство высокочастотных германиевых и кремниевых точечных диодных детекторов для нужд военной радиолокации.	2	ПК-4 ПК-6 ПК-11
3.	XX век, история нововве-	*Изобретение биполярных и полевых транзисторов, тун-*	2	

Согласована на портале № 1475

	дений в развитии полупроводниковых приборов, транзисторная революция, интегральная революция	*нельных диодов, скачок в развитии полупроводниковой технологии.* 1946–1959 г.г. Изобретение точечного германиевого транзистора, концепция плоскостного транзистора, работы Бардина, Браттейна, Матаре, Велкера и Шокли. Разработка транзисторов в СССР, работы Красилова, Мадоян, Вула, Тучкевича, Калашникова, Полонина. Размещение исследований по кремниевой проблеме в Кремниевой долине, Мур и Нойс в группе Шокли. Кремниевые биполярные транзисторы, работы Таненбаума и Тила, создание полевого транзистора, работы Тешнера. Создание туннельного диода Есаки и кремниевых мезатранзисторов. Разработка технологий изготовления плоскостных транзисторов: методы Чохральского, «зонной плавки», электрохимический, диффузионный. 1952–1960 г.г. Дж.Даммер – пророк интегральных схем, интегральные схемы Килби и Нойса. Создание планарной технологии: оксидное маскирование, фотолитография, эпитаксия, работы Эрни, Фроша, Деррика, Эндрю, Бонда. *Освоение промышленного производства интегральной электронной техники* 1961–1970 г.г. Начало промышленного производства интегральной электронной техники: узкоспециализированная аппаратура, космическое приборостроение, компьютеры на ИС. DIP-корпус, автоматизация печатного монтажа ИС, ПЗУ (ROM,RAM). Закон Мура. - CAD-, EDA-проектирование ИС. Быстродействующие TTL-схемы на диодах Шотки, аналоговые ИС. Создание 34 микроэлектронных фирмы в Кремниевой долине.		ПК-4 ПК-6 ПК-11
4.	XX–XXI век, проблемы микроэлектроники на рубеже веков, история развития наноэлектроники	*Проблемы микроминиатюризации и качественные изменения в микроэлектронике.* Принципиальные качественные изменения, связанные со значительными уменьшениями размеров элементов ИС. Минимально возможные размеры диодов и транзисторов, обусловленные атомной структурой вещества. Изменение свойства полупроводниковых структур и электрических сигналов в наномире. Квантовые структуры, история развития технологии получения. Нанотранзисторы. Графен, получение в лабораторных условиях, работы Гейма и Новоселова. Однослойный и двухслойный графен. Графеновая электроника.	2	ПК-4 ПК-6 ПК-11

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4					
Предшествующие дисциплины										
	отсутствуют									
Последующие дисциплины										
1.	Методология научного творчества	x	x	x	x					
2.	Современная элементная база для управляющих систем робототехники	x	x	x	x					
4.	Научно-исследовательская работа	x	x	x	x					
5.	Учебная практика	x	x	x	x					
6.	Преддипломная практика	x	x	x	x					

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля по всем видам занятий
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ПК–4	+		+		+	Опрос на лекции. Устный ответ на практическом занятии, семинаре. Конспект самоподготовки. Реферат
ПК–6	+		+		+	Опрос на лекции. Устный ответ на практическом занятии, семинаре. Конспект самоподготовки Реферат
ПК-11	+		+		+	Опрос на лекции. Устный ответ на практическом занятии, се-

Согласована на портале № 1475

						минаре. Конспект самоподготовки Реферат

Л – лекция. Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы / Методы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Всего
Презентации с использованием вспомогательных средств (видеофильмы, слайды) и последующим обсуждением	6		6
Решение ситуационных задач		8	8
Итого интерактивных занятий	6	8	14

7. Лабораторный практикум не предусмотрен

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции
1.	1	Нововведения и промышленная революция (XVII в. – первая половина XVIII в.). Научно-техническая революцил (вторая половина XVIII в – XIX). Научно-технические достижения и нововведения (XX в. – начало XXI в.). Создание экспериментальной методики. Учет действия экспериментальной процедуры на объект исследования и погрешности измерения. Корректная интерпретация результатов эксперимента. Методика и схема экспериментов: Фарадея – по температурной зависимости «плохих полупроводников» – полупроводников; Беккереля – по фотоэффекту; Мунк аф Розеншельда – по односторонней проводимости твердых тел; Брауна – по выпрямлению в точечном контакте; Холла – по влиянию магнитного поля на пленки золота. Смит, Адамс, Фритс – селеновые фотоэлементы.	8	ПК-4 ПК-6 ПК-11
2.	2	Историческая обусловленность фундаментальных открытий. Постановка техникой новых задач перед наукой. Изучение патента Бозе. Устройство «стеклянного» полевого транзистора в патентах Лилиенфельда. Кристадин и световое свечение Лосева, устройство и методика эксперимента. Бромистый калий как полупроводник и транзистор на его основе. Кванты Планка, волны Де Бройля, волновая механика Шредингера, квантовая теория твердых тел Блоха и Пайерлса и ее адаптация Вильсона к полупроводникам. Зонная теория, полупроводники собственные и примесные, технология получения *p–n*–перехода.	6	ПК-4 ПК-6 ПК-11
3.	3	Университеты и вся система образования как средство для обмена, распространения и умножения знаний. Наука, функции и цели науки, предмет науки. Условное деление науки по предмету и методу познания показано схемой. Деление наук на группы, отрасли и отдельные дисциплины. Условное деление науки по связи с производством. *Освоение промышленного производства транзисторной электронной техники.* 1952–1959 г.г. Начало промышленного производства транзисторной электронной техники. Слуховые аппараты (Sonotone, Maico), радиоприемники (TR-1 Regency, TR-52 Sony), компьютеры (SEAC, TRADIC, TX-0, ETL Mark III). 1960-1966 г.г. Советские компьютеры 1 и 2 поколения. *Изобретение интегральных схем (ИС), развитие технологии их производства.* Первая ИС по планарной технологии, МОП-процесс производства ИС. МОП-, КМОП-структуры, DTL-, TTL-микросхемы, гибридные микросхемы *Развитие советской микроэлектроники, создание НИИ, научных центров и заводов полупроводниковых приборов.* 1962–1970 г.г. Развитие советской микроэлектроники: первые ИС ТС–100 НИИ-35(НИИ «Пульсар»), создание центров и НИИ микроэлектроники с заводскими мощностями при них, научный центр в Зеленограде, НИИ и заводы полупроводниковых приборов в десятке крупных городов, НИИПП в Томске.	8	ПК-4 ПК-6 ПК-11
4.	4	Наука, образование, инновации и технологии как неотъемлемые компоненты экономики знаний. История открытия винтовой неустойчивости в полупроводниках (осциллисторный эффект) и применение этого физического эффекта для создания новых приборов. Новые материалы: молибденит, алмаз, антимониды и арсениды индия. История развития представлений о графене, лабораторная методика получения графена и первых электронных приборов на его основе. Тех-	6	ПК-4 ПК-6 ПК-11

Согласована на портале № 1475

		нологии графеновых пластин. Особенности однослойного и двухслойного графена и их применение в электронных приборах.		
Итого			28	

Темы контрольных работ:

1. Дайте характеристику четырем ранним загадкам «плохих» проводников: исследователь, образцы им исследованные, методика эксперимента, установленные закономерности, выводы из исследования.
2. Практическое применение четырех установленных загадок полупроводников – характерных эффектов: исследователь, приборы им исследованные, технология изготовления, где применялись.
3. Переход от дискретных полупроводниковых приборов к интегральным микросхемам: работы Нойса, Мура, Килби.
4. История открытия графена: теоретическое открытие, практическое открытие (Новоселов, Гейм), получение пластин графена и электронных приборов из него.

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела из таб. 5.1	Виды самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	1	Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию. Самостоятельная проработка вопросов п.9.1.1., написание рефератов.	25	ПК-4 ПК-6 ПК-11	Опрос, конспект, ответ на практическом занятии
2.	2	Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию. Самостоятельная проработка вопросов п.9.1.2., написание рефератов	29	ПК-4 ПК-6 ПК-11	Опрос, конспект, ответ на практическом занятии
3.	3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию. Самостоятельная проработка вопросов п.9.1.3., написание рефератов	25	ПК-4 ПК-6 ПК-11	Опрос, конспект, ответ на практическом занятии
4.	4	Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию. Самостоятельная проработка вопросов п.9.1.4., написание рефератов	29	ПК-4 ПК-6 ПК-11	Опрос, конспект, ответ на практическом занятии
		Подготовка и сдача экзамена	36		Оценка на экзамене

9.1. Вопросы теоретической части курса, отводимые на самостоятельную проработку:

9.1.1. к Разделу 1

1. Мунк аф Розеншельд и Артур Шустер – наблюдение односторонней проводимости твердых тел: методика эксперимента, эмпирические результаты и попытки их объяснения.
2. Роль российского естествоиспытателя И.А. Двигубского в проблеме полупроводников.
3. Переменные токи и напряжения, выпрямление, модуляция сигналов, детектирование.
4. Основные направления развития науки и техники в России в XVIII–XX в.в.
5. Техника эпохи промышленного переворота (1760-1870 гг.)
6. История Сольвеевских конгрессов по физике

9.1.2. к Разделу 2

1. Структура научного знания. Специфика научной деятельности. Критерии научного знания.
2. Методы и средства научного познания.
3. Этические нормы науки.
4. Метод термозонда в исследовании полупроводников.
5. История радиолокации.
6. Становление производства высокочастотных полупроводниковых диодов для радиолокации.

9.1.3. к Разделу 3

1. Образование, наука и техника. Наука и инновации.
2. История разработки Чохральским метода выращивания кристаллов

Согласована на портале № 1475

3. История деятельности Матаре и Велкера по немецкой радарной программе во время второй мировой войны.
4. История создания Шокли концепции плоскостного транзистора.
5. История становления Кремниевой долины в Калифорнии, США.

9.1.4. к Разделу 4

1. История исследования туннельного эффекта и изобретения туннельных диодов.
2. Изобретение интегральных схем, развитие технологии их производства.
3. Проблемы микроминиатюризации и качественные изменения в микроэлектронике – наноэлектроника.
4. Винтовая неустойчивость в газоразрядной плазме как аналог этого явления в полупроводниках: работы Лэнгмюра, Ленерта.
5. Качественная картина порогового характера и условий возникновения спиральных волн плазмы в полупроводниках.
6. Качественные аспекты жесткого и мягкого режима возбуждения спиральных волн плазмы в полупроводниках.
7. Характер изменения амплитуды спиральной волны плазмы в полупроводниках с ростом надкритичности.

9.2. Темы домашних заданий, исследований и рефератов:

9.2.1 к Разделу 1

1. История исследований П.Н. Лебедева по миллиметровым волнам, аналогично работам Бозе.
2. Фарадей и его работа «Опыт истории электромагнетизма»: история и результаты.
3. Семья Беккерель и ее вклад в науку.
4. Деятельность И.А. Двигубского по развитию преподавания физики в университете
5. Генезис представлений Паули о перспективах полупроводников в свете его высказывания о них, как о «грязном беспорядке», вклад Паули в теорию полупроводников.

9.2.2 к Разделу 2

1. О.В. Лосев: биография, вклад в развитие физики и техники полупроводников
2. А.Ф. Иоффе: биография, вклад в развитие физики и техники полупроводников
3. В.Е. Лашкарев: биография, вклад в развитие физики и техники полупроводников
4. История создания компании Bell Telephone и ее исследовательского центра Bell Labs.
5. Выдающийся вклад Bell Labs в работы по физике полупроводников и полупроводниковых приборов.

9.2.3 к Разделу 3

1. А.Ф. Иоффе и его вклад в организацию научных направлений исследования полупроводни-

Согласована на портале № 1475

ков и создания физико-технических институтов в Ленинграде, Харькове и Томске.

2. Исследования полупроводников в Томске: персоналии и научные достижения.
3. Деятельность КОКОМ по противодействию развитию полупроводниковых технологий в СССР.
4. Изобретение кремлевской таблетки: персоналии и достижения

9.2.4 к Разделу 4

1. История открытия винтовой неустойчивости в полупроводниках, реестр открытий СССР.
2. История исследований винтовой неустойчивости в различных полупроводниках: германий, кремний, бинарные соединения.
3. История исследований винтовой неустойчивости в растительной плазме.
4. Физическая экономика, работы Ларуша, метод аналогий. Принципы физической экономики в решении задачи моделирования ТС.
5. Спиральные волны и их взаимодействие в плазме полупроводников как аналог спирального взаимодействия в модели тройной спирали (ТС): анализ развития спиральных U–, B– и G–гармоник.

10 **Примерная тематика курсовых проектов (работ)** курсовой проект (работа) не предусмотрены

11 . Контрольные вопросы по курсу

1 Что такое наука и какова ее цель?
2 Когда возникла наука, в частности, естествознание?
3 Каковы основные особенности научного познания?
4 Когда наука стала профессией?
5 Каковы критерии научного знания?
6 Расскажите о структуре научного знания и методах научного познания.
7 В чем смысл дискуссии Н. Бора и А. Эйнштейна по проблемам квантовой механики?
8 Галилео Галилей и формирование физики как науки.
9 Что такое «этос» науки?
10 Принципы экспериментального исследования. Проблема, гипотеза, достоверная истина.
11 Идеалы научного знания. Научные традиции, открытия, революции. Парадигмы научной деятельности.
12 Как совершаются открытия в научном мире?
13 Взаимосвязь науки и техники.
14 Характерные черты современного этапа научно-технического прогресса.
15 Методология науки как системы. Основные положения. Метод, методика и методология.
16 Методологические принципы конкретно-научного уровня в классической физике
17 В чем состоят методологические правила — принципы Ньютона?
18 Методологические принципы конкретно-научного уровня в неклассической физике.
19 Роль электродинамики, теории относительности и квантовой механики в становлении новой методологической системы.

Согласована на портале № 1475

20 В чем особенности поведения электропроводности «плохих проводников» – полупроводников. Какие полупроводники исследовал М.Фарадей?

21 Опишите явление происходящее при освещении полупроводника. Какие полупроводники исследовал А.Э.Беккерель, опишите опыты А.Э.Беккереля?

22 Опишите эффекты выпрямления и опыты К.Ф.Брауна, какие полупроводники им исследованы? Что такое «кошачий ус»?

23 Опишите опыты Холла и полупроводники в его экспериментах.

24 Какое изобретение сделал Бозе?

25 Концепция полупроводникового прибора, управляемого электрическим полем, изобретение Лилиенфельда.

26 Устройство и принципы работы кристадина Лосева, из какого полупроводника был изготовлен кристадин?

27 Какую роль сыграла теория Вильсона в развитии полупроводниковой электроники?

28 Как экспериментально был обнаружен *p–n*–переход Ойлом и Лашкаревым?

29 Какую выдающуюся роль сыграла твердотельная электроника во второй мировой войне?

30 Опишите изобретение и устройство точечного германиевого транзистора? Структура типа «кошачий ус».

31 Какую роль сыграла Сусанна Гукасовна Мадоян в разработке транзисторов в СССР? Опишите ее работы.

32 Опишите концепцию плоскостного транзистора Шокли.

33 Создание полевого транзистора, принципы его работы.

34 Устройство и принципы работы туннельного диода.

35 Опишите методы Чохральского и зонной плавки.

36 Какие первые транзисторные устройства стала выпускать промышленность?

37 Опишите историю создания и устройство первых интегральных схем.

38 Каковы этапы производства в планарной технологии?

39 В каких сферах в первую очередь нашли применения перые интегральные схемы?

40 О чем говорит и каковы основания закона Мура?

41 Расскажите о развитии советской микроэлектроники и приведите примеры научных центров и производств.

42 Каковы технологические причины появления микропроцессоров и микроконтроллеров, приведите примеры изделий и фирм–производителей.

43 Что такое БИС и СБИС, технологические основания их появления.

44 Каковы принципиальные качественные изменения, связанные со значительными уменьшениями размеров элементов ИС, нанотехнологии.

45 Каковы минимально возможные размеры диодов и транзисторов?

46 Устройство нанотранзистора.

47 Что такое спинтроника?

48 Что такое графен?

49 Графеновые транзисторы: устройство, технологии, характеристики.

50 Технологии производства графена.

Согласована на портале № 1475

12. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 12.1 Балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	3	4	4	**11**
Тестовый контроль	4	5	5	**14**
Контрольные работы на практических занятиях	9	10	10	**29**
Компонент своевременности	4	6	6	**16**
Итого максимум за период:	**20**	**25**	**25**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**20**	**45**	**70**	**100**

Экзаменационный билет содержит два вопроса, за правильный ответ на каждый вопрос начисляется 15 баллов.

Таблица 12.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

(Пример)

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 12.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 1475

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

13.1 Основная литература

1. Багдасарьян Н. Г. История, философия и методология науки и техники: учебник для магистров / Н. Г. Багдасарьян, В. Г. Горохов, А. П. Назаретян ; ред. Н. Г. Багдасарьян. - М. : Юрайт, 2015. - 383 с. (2 экз. в библ. ТУСУР)
2. Багдасарьян Н. Г. История, философия и методология науки и техники: учебник для магистров / Н. Г. Багдасарьян, В. Г. Горохов, А. П. Назаретян ; ред. Н. Г. Багдасарьян. - М. : Юрайт, 2014. - 383 с. (1 экз. в библ. ТУСУР).
3. Г. Ицкович. Тройная спираль. Университеты - предприятия - государство. Инновации в действии : пер. с англ. / Г. Ицкович ; ред. пер., предисл. А. Ф. Уваров. - Томск : ТУСУР, 2010. – 237 с. (5 экз. в библ. ТУСУР).
4.

13.2 Дополнительная литература

1. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: учебник для системы послевузовского профессионального образования / В. В. Миронов [и др.] ; ред. В. В. Миронов. - М. : Гардарики, 2007. - 639[1] с. (4 экз. в библ.ТУСУР).
2. В. А. Лось. История и философия науки. Осповы курса : Учебное пособие / В. А. Лось. - М. : Дашков и К°, 2004. - 401с. (2 экз. в библ.ТУСУР).
3. В. С. Степин. Философия науки. Общие проблемы: Учебник для системы послевузовского профессионального образования / В. С. Степин. - М.: Гардарики, 2006. – 382 с. (5 экз. в библ. ТУСУР)

13.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

Для обеспечения дисциплины используются следующие УМП:

1. П.Н. Дробот. История и философия нововведений. Методические указания для организации самостоятельной работы. Научно-образовательный портал ТУСУР. [Электронный ресурс] .– URL: http://edu.tusur.ru/training/publications/3022 . – 2012.– 33 с. (дата обращения 18 августа 2015).
2. П.Н. Дробот История и философия нововведений. Методические рекомендации к практическим занятиям. Научно-образовательный портал ТУСУР. [Электронный ресурс] .– URL: http://edu.tusur.ru/training/publications/3021 .– 2012.– 25 с. (дата обращения 18 августа 2015).

13.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: не предусмотрены

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины: компьютерный класс с выходом в интернет и мультимедийным оборудованием для показа фильмов и слайд–презентаций.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (по усмотрению разработчика программы). Для продуктивного изучения дисциплины желательным является предварительное знакомство студента с основами философии, естествознания, волновых явлений и электроники.

БИБЛИОТЕКА ТУСУР

Согласована на портале № 1475

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«13» 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

История и философия нововведений

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**
Направление подготовки (специальность): **15.04.06 Мехатроника и робототехника**
Профиль: **«Управление разработками робототехнических комплексов»**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- доцент, к.ф.-м.н. каф. УИ Дробот П. Н.

Экзамен: 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 1475

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-4	Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	**Знать:** как осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск. **Уметь:** использовать научно-техническую информацию, обобщать отечественный и зарубсжный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск. **Владеть:** навыками анализа научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.
ПК-6	Готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	**Знать:** как составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок. **Уметь:** составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок. **Владеть:** навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам

Согласована на портале № 1475

		исследований и разработок
ПК-11	Готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	**Знать:** как разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов. **Уметь:** разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов. **Владеть:** навыками разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.

2. Реализация компетенций

2.1 Компетепция ПК-4

ПК-4 Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем

Согласована на портале № 1475

Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	как осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.	использовать научно-техническую информацию, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.	навыками анализа научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия	• Самостоятельная работа; • Практические занятия	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Зачет • Экзамен	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Зачет • Экзамен	• Зачет • Экзамен

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• осуществляет анализ научно-технической информации, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводит патентный поиск.	• использует научно-техническую информацию, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводит патентный поиск.	• навыками анализа научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
Хорошо	• осуществляет анализ	• использует научно-	• анализирует научно-

Согласована на портале № 1475

(базовый уровень)	научно-технической информации, проводит патентный поиск.	техническую информацию для решения поставленных задач, проводит патентный поиск.	техническую информацию, средства автоматизации и управления.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• проводит патентный поиск, • знает основные понятия в области мехатроники и робототехники	• умеет в целом анализировать научно-техническую информацию.	• в целом владеет способностью анализировать научно-техническую информацию

2.2 Компетенция ПК-6

ПК-6 Готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Согласована на портале № 1475

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать, как составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	Уметь составлять аналитические обзоры и научно-технических отчеты по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	Владеть навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия	• Самостоятельная работа; • Практические занятия	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Зачет • Экзамен	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Зачет • Экзамен	• Зачет • Экзамен

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями при составлении аналитических обзоров и научно-технические отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	Обладает диапазоном практических умений при составлении аналитические обзоры и научно-технических отчеты по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	Владеть навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.
Хорошо (базовый уровень)	Знает как составлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, как подготовить публикаций по результатам исследований и разработок.	Умеет составлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, в подготовит публикаций по результатам исследований и разработок.	Владеть навыками составления простых научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, подготовкой публикаций по результатам исследований и разработок.

Согласована на портале № 1475

Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми знаниями составления научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований и разработок.	Умеет составлять отчеты по результатам выполненной работы	Владеть навыками составления простых отчетов по результатам выполненной работы.

2.3 Компетенция ПК-11

ПК-11 Готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать, как разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и	Уметь разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и	Владеть: навыками разработки методики проведения экспериментальных

Согласована на портале № 1475

	испытаний мехатронной нли робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия.	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен	• Экзамен

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладаст фактическими и теоретическими знаниями при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатровной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	Контролирует разработку методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает фактическими знаниями при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехннческой системы, может участвовать в проведении таких испытаний и обработке	Обладает днапазоном практических умений, требуемых при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы.	Может контролировать разработку методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы.

Согласована на портале № 1475

	их результатов.		
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми знаниями при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний.	Обладает основными умениями, требуемыми при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы.	Может частично разработать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– К разделу 1. 1. Мунк аф Розеншельд и Артур Шустер – наблюдение односторонней проводимости твердых тел: методика эксперимента, эмпирические результаты и попытки их объяснения. 2. Роль российского естествоиспытателя И.А. Двигубского в проблеме полупроводников. 3. Переменные токи и напряжения, выпрямление, модуляция сигналов, детектирование. К разделу 2. 1. Структура научного знания. Специфика научной деятельности. Критерии научного знания. 2. Методы и средства научного познания. 3. Этические нормы науки. К разделу 3. 1. Образование, наука и техника. Наука и инновации. 2. История разработки Чохральским метода выращивания кристаллов 3. История деятельности Матаре и Велкера по немецкой радарной программе во время второй мировой войны. К разделу 4. 1. История исследования туннельного эффекта и изобретения туннельных диодов. 2. Изобретение интегральных схем, развитие технологии их производства. 3. Проблемы микроминиатюризации и качественные изменения в микроэлектронике – нано-электроника. 4. Винтовая неустойчивость в газоразрядной плазме как аналог этого явления в полупроводниках: работы Лэнгмюра, Ленерта.

3.2 Вопросы на собеседование

– К разделу 1. 1. Основные направления развития науки и техники в России в XVIII–XX в.в. 2. Техника эпохи промышленного переворота (1760-1870 гг.) 3. История Сольвеевских конгрессов по физике К разделу 2. 1. Метод термозонда в исследовании полупроводников. 2. История радиолокации. 3. Становление производства высокочастотных полупроводниковых диодов для радиолокации. К разделу 3. 1. История создания Шокли концепции плоскостного транзистора. 2. История становления Кремниевой долины в Калифорнии, США. К разделу 4. 1. Качественная картина порогового характера и условий возникновения спиральных

Согласована на портале № 1475

волн плазмы в полупроводниках. 2. Качественные аспекты жесткого и мягкого режима возбуждения спиральных волн плазмы в полупроводниках. 3. Характер изменения амплитуды спиральной волны плазмы в полупроводниках с ростом надкритичности.

3.3 Темы опросов на занятиях

– К разделу 1. 1. История исследований П.Н. Лебедева по миллиметровым волнам, аналогично работам Бозе. 2. Фарадей и его работа «Опыт истории электромагнетизма»: история и результаты. 3. Семья Беккерель и ее вклад в науку. 4. Деятельность И.А. Двигубского по развитию преподавания физики в университете 5. Генезис представлений Паули о перспективах полупроводников в свете его высказывания о них, как о «грязном беспорядке», вклад Паули в теорию полупроводников. К разделу 2. 1. О.В. Лосев: биография, вклад в развитие физики и техники полупроводников 2. А.Ф. Иоффе: биография, вклад в развитие физики и техники полупроводников 3. В.Е. Лашкарев: биография, вклад в развитие физики и техники полупроводников 4. История создания компании Bell Telephone и ее исследовательского центра Bell Labs. 5. Выдающийся вклад Bell Labs в работы по физике полупроводников и полупроводниковых приборов. К разделу 3. 1. А.Ф. Иоффе и его вклад в организацию научных направлений исследования полупроводни-ков и создания физико-технических институтов в Ленинграде, Харькове и Томске. 2. Исследования полупроводников в Томске: персоналии и научные достижения. 3. Деятельность КОКОМ по противодействию развитию полупроводниковых технологий в СССР. 4. Изобретение кремлевской таблетки: персоналии и достижения К Разделу 4. 1. История открытия винтовой неустойчивости в полупроводниках, реестр открытий СССР. 2. История исследований винтовой неустойчивости в различных полупроводниках: германий, кремний, бинарные соединения. 3. История исследований винтовой неустойчивости в растительной плазме. 4. Физическая экономика, работы Ларуша, метод аналогий. Принципы физической экономи-ки в решении задачи моделирования ТС. 5. Спиральные волны и их взаимодействие в плазме полупроводников как аналог спирального взаимодействия в модели тройной спирали (ТС): анализ развития спиральных U–, B– и G–гармоник.

3.4 Экзаменационные вопросы

– 1 Что такое наука и какова ее цель? 2 Когда возникла наука, в частности, естествознание? 3 Каковы основные особенности научного познания? 4 Когда наука стала профессией? 5 Каковы критерии научного знания? 6 Расскажите о структуре научного знания и методах научного познания. 7 В чем смысл дискуссии Н. Бора и А. Эйнштейна по проблемам квантовой механики? 8 Галилео Галилей и формирование физики как науки. 9 Что такое «этос» науки? 10 Принципы экспериментального исследования. Проблема, гипотеза, достоверная истина. 11 Идеалы научного знания. Научные традиции, открытия, революции. Парадигмы научной деятельности. 12 Как совершаются открытия в научном мире? 13 Взаимосвязь науки и техники. 14 Характерные черты современного этапа научно-технического прогресса. 15 Методология науки как системы. Основные положения. Метод, методика и методология. 16 Методологические принципы конкретно-

Согласована на портале № 1475

научного уровня в классической физике 17 В чем состоят методологические правила — принципы Ньютона? 18 Методологические принципы конкретно-научного уровня в неклассической физике. 19 Роль электродинамики, теории относительности и квантовой механики в становлении новой методологической системы. 20 В чем особенности поведения электропроводности «плохих проводников» – полупроводников. Какие полупроводники исследовал М.Фарадей? 21 Опишите явление происходящее при освещении полупроводника. Какие полупроводники исследовал А.Э.Беккерель, опишите опыты А.Э.Беккереля? 22 Опишите эффекты выпрямления и опыты К.Ф.Брауна, какие полупроводники им исследованы? Что такое «кошачий ус»? 23 Опишите опыты Холла и полупроводники в его экспериментах. 24 Какое изобретение сделал Бозе? 25 Концепция полупроводникового прибора, управляемого электрическим полем, изобретение Лилиенфельда. 26 Устройство и принципы работы кристадина Лосева, из какого полупроводника был изготовлен кристадин? 27 Какую роль сыграла теория Вильсона в развитии полупроводниковой электроники? 28 Как экспериментально был обнаружен p–n–переход Ойлом и Лашкаревым? 29 Какую выдающуюся роль сыграла твердотельная электроника во второй мировой войне? 30 Опишите изобретение и устройство точечного германиевого транзистора? Структура типа «кошачий ус». 31 Какую роль сыграла Сусанна Гукасовна Мадоян в разработке транзисторов в СССР? Опишите ее работы. 32 Опишите концепцию плоскостного транзистора Шокли. 33 Создание полевого транзистора, принципы его работы. 34 Устройство и принципы работы туннельного диода. 35 Опишите методы Чохральского и зонной плавки. 36 Какие первые транзисторные устройства стала выпускать промышленность? 37 Опишите историю создания и устройство первых интегральных схем. 38 Каковы этапы производства в планарной технологии? 39 В каких сферах в первую очередь нашли применения первые интегральные схемы? 40 О чем говорит и каковы основания закона Мура? 41 Расскажите о развитии советской микроэлектроники и приведите примеры научных центров и производств. 42 Каковы технологические причины появления микропроцессоров и микроконтроллеров, приведите примеры изделий и фирм–производителей. 43 Что такое БИС и СБИС, технологические основания их появления. 44 Каковы принципиальные качественные изменения, связанные со значительными уменьшениями размеров элементов ИС, нанотехнологии. 45 Каковы минимально возможные размеры диодов и транзисторов? 46 Устройство нанотранзистора. 47 Что такое спинтроника? 48 Что такое графен? 49 Графеновые транзисторы: устройство, технологии, характеристики. 50 Технологии производства графена.

3.5 Темы контрольных работ

– 1. Дайте характеристику четырем ранним загадкам «плохих» проводников: исследователь, образцы им исследованные, методика эксперимента, установленные закономерности, выводы из исследования. 2. Практическое применение четырех установленных загадок полупроводников – характерных эффектов: исследователь, приборы им исследованные, технология изготовления, где применялись. 3. Переход от дискретных полупроводниковых приборов к интегральным микросхемам: работы Нойса, Мура, Килби. 4. История открытия графена: теоретическое открытие, практическое открытие (Новоселов, Гейм), получение пластин графена и

Согласована на портале № 1475

электронных приборов из него.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. 1. Багдасарьян Н. Г. История, философия и методология науки и техники: учебник для магистров / Н. Г. Багдасарьян, В. Г. Горохов, А. П. Назаретян ; ред. Н. Г. Багдасарьян. - М. : Юрайт, 2015. - 383 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
2. 2. Багдасарьян Н. Г. История, философия и методология науки и техники: учебник для магистров / Н. Г. Багдасарьян, В. Г. Горохов, А. П. Назаретян ; ред. Н. Г. Багдасарьян. - М. : Юрайт, 2014. - 383 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
3. 3. Г. Ицкович. Тройная спираль. Университеты - предприятия - государство. Инновации в действии : пер. с англ. / Г. Ицкович ; ред. пер., предисл. А. Ф. Уваров. - Томск : ТУСУР, 2010. – 237 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

4.2. Донолнительная литература

1. 1. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: учебник для системы послевузовского профессионального образования / В. В. Миронов [и др.] ; ред. В. В. Миронов. - М. : Гардарики, 2007. - 639 (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)
2. 2. В. А. Лось. История и философия науки. Основы курса : Учебное пособие / В. А. Лось. - М. : Дашков и К°, 2004. - 401с. (2 экз. в библ.ТУСУР). (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
3. 3. В. С. Степин. Философия науки. Общие проблемы: Учебник для системы послевузовского про-фессионального образования / В. С. Степин. - М.: Гардарики, 2006. – 382 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. История и философия нововведений: Методические указания для организации самостоятельной работы магистрантов / Дробот П. Н. - 2015. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5615, свободный.
2. История и философия нововведений: Методические рекомендации к практическим занятиям / Дробот П. Н. - 2015. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5616, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не предусмотрены

Согласована на портале № 1475

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Л. А. Боков

«__» _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НОВОВВЕДЕНИЙ

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы академическая магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 15.04.06 "Мехатроника и робототехника"
(номер.уровень, полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) «Управление разработками робототехнических комплексов»
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности) из ПООП)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет инновационных технологий (ФИТ)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра «Управление инновациями» (УИ)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 1 **Семестр** 1

Учебный план набора 2015 **года и последующих лет.**

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Всего	Единицы
1.	Лекции	8				8	часов
2.	Лабораторные работы						часов
3.	Практические занятия	28				28	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)						часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	36				36	часов
6.	Из них в интерактивной форме	14				14	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	108				108	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	144				144	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36				36	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	180				180	часов
	(в зачетных единицах)	5				5	ЗЕТ

Зачет _____ **семестр** **Диф. зачет** _____ **семестр**

Экзамен 1 **семестр**

Томск (2015)

Согласована на портале № 1475