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
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

История и философия нововведений

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **15.04.06 Мехатроника и робототехника**
Направленность (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 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	8	8	часов
2	Практические занятия	28	28	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	108	108	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11355

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 21 от « 20 » 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного 2014-11-21 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «20» января 2017 года, протокол №21.

Разработчик:

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

Заведующий каф. УИ _____ Нариманова Г. Н.

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

Декан ФИТ _____ Нариманова Г. Н.

Заведующий обеспечивающей и выпускающей каф. УИ _____ Нариманова Г. Н.

Эксперты:

к.ф.-м.н., доцент кафедры УИ _____ Антипин М. Е.

доцент кафедры УИ _____ Губин Е. П.

Согласована на портале № 11355

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели 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.

1.2. Задачи дисциплины

– 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 ОПОП

Дисциплина «История и философия нововведений» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Научно-исследовательская работа (рассред.).

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Методология научного творчества, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

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

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

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, методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, методологию анализа научно-технической информации, методологию составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления и проведения патентного поиска концепции и методы философского обоснования нововведений;

– **уметь** применять на практике исторические, философские и экономические закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособности в области мехатроники и робототехники, методы исследований научных, научно-технических процессов, методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, методологию анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проведения патентного поиска,

Согласована на портале № 11355

составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов, исторические, философские и экономические закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособности, методологию

– **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 техники, мехатроники и робототехники, методикой проведения экспериментальных исследований и испытаний, методами исследований научных, научно-технических процессов, методикой составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов, анализом научно-технической информации, обобщением отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, навыками проведения патентного поиска

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	8	8
Практические занятия	28	28
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Проработка лекционного материала	42	42
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	66	66
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Введение, методология науки. История открытия полупроводниковых свойств кристаллических веществ в XIX веке.	2	8	25	35	ПК-11, ПК-4, ПК-6
2	XIX–XX век, история нововведений в полупроводниковой электронике и технике до окончания второй мировой войны	2	6	29	37	ПК-11, ПК-4, ПК-6
3	XX век, история нововведений в развитии полупроводниковых при-боров, транзисторная революция, интегральная революция	2	8	25	35	ПК-11, ПК-4, ПК-6

Согласована на портале № 11355

4	XX–XXI век, проблемы микроэлектроники на рубеже веков, исто-рия развития наноэлектроники	2	6	29	37	ПК-11, ПК-4, ПК-6
	Итого	8	28	108	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
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-11, ПК-4, ПК-6
	Итого	2	
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, Ториката, Лилиенфельда, Лосева,	2	ПК-11, ПК-4, ПК-6

Согласована на портале № 11355

	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 Красилова, Скаффа. Производство высокочастотных германиевых и кремниевых точечных диодных детекторов для нужд военной радиолокации.		
	Итого	2	
3 XX век, история нововведений в развитии полупроводниковых приборов, транзисторная революция, интегральная революция	Изобретение биполярных и полевых транзисторов, туннельных 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 Танненбаума 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	2	ПК-11, ПК-4, ПК-6

Согласована на портале № 11355

	схем, интегральные схемы Килби и Нойса. Создание планарной технологии: оксидное маскирование, фотолитография, эпитаксия, работы Эрни, Фроша, Деррика, Эндрю, Бонда.Освоение промышленного производства интегральной электронной техники1961–1970 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.		
	Итого	2	
4 XX–XXI век, проблемы микроэлектроники на рубеже веков, исто-рия 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 свойств 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-11, ПК-4, ПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					

Согласована на портале № 11355

1	Научно-исследовательская работа (рассред.)	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+
2	Методология научного творчества	+	+	+	+
3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	+	+	+	+
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+
5	Преддипломная практика	+	+	+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ПК-4	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Собеседование, Компонент своевременности, Опрос на занятиях
ПК-6	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Собеседование, Компонент своевременности, Опрос на занятиях
ПК-11	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Собеседование, Компонент своевременности, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 11355

1 семестр			
1 Введение, методология науки. История открытия полупроводниковых свойств кристаллических веществ в XIX веке.	Нововведения и промышленная революция (XVII в. – первая половина XVIII в.). Научно-техническая революция (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-11, ПК-4, ПК-6
	Итого	8	
2 XIX–XX век, история нововведений в полупроводниковой электронике и технике до окончания второй мировой войны	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-11, ПК-4, ПК-6
	Итого	6	
3 XX век, история нововведений в развитии полупроводниковых приборов, транзисторная революция, интегральная революция	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	8	ПК-11, ПК-4, ПК-6

Согласована на портале № 11355

	производством. Освоение промышленного производства транзисторной электронной техники. 1952–1959 г.г. Начало промышленного производства транзисторной электронной техники. Слуховые аппараты (Sonotone, Maico), радиоприенмики (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 микросхемыРазвитие 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.		
	Итого	8	
4 XX–XXI век, проблемы микроэлектроники на рубеже веков, исто-рия развития наноэлектроники	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. Технологии графеновых пластин. Особенности однослойного и двухслойного графена и их применение в электронных приборах.	6	ПК-11, ПК-4, ПК-6
	Итого	6	
Итого за семестр		28	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Введение, методология науки. История открытия полупроводниковых свойств кристаллических веществ в XIX веке.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	ПК-11, ПК-4, ПК-6	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	25		
2 XIX–XX век, история нововведений в полупроводниковой электронике и технике до окончания второй мировой войны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ПК-11, ПК-4, ПК-6	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	11		
	Итого	29		
3 XX век, история нововведений в развитии полупроводниковых при-боров, транзисторная революция, интегральная революция	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	ПК-11, ПК-4, ПК-6	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	25		
4 XX–XXI век, проблемы микроэлектроники на рубеже веков, исто-рия развития наноэлектроники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ПК-11, ПК-4, ПК-6	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	11		
	Итого	29		
Итого за семестр		108		
	Подготовка к экзамену / зачету	36		Экзамен
Итого		144		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Мунк аф Розеншельд и Артур Шустер – наблюдение односторонней проводимости твердых тел: методика эксперимента, эмпирические результаты и попытки их объяснения.
2. 1. Структура научного знания. Специфика научной деятельности. Критерии научного знания.
3. 2. Методы и средства научного познания.
4. 3. Этические нормы науки.
5. 1. Образование, наука и техника. Наука и инновации.
6. 2. История разработки Чохральским метода выращивания кристаллов

Согласована на портале № 11355

7. 3. История деятельности Матаре и Велкера по немецкой радарной программе во время второй мировой войны

8. 1. История исследования туннельного эффекта и изобретения туннельных диодов.

9. 2. Изобретение интегральных схем, развитие технологии их производства.

10. 3. Проблемы микроминиатюризации и качественные изменения в микроэлектронике – нано-электроника.

11. 4. Винтовая неустойчивость в газоразрядной плазме как аналог этого явления в полупроводниках: работы Лэнгмюра, Ленерта.

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

12. Роль российского естествоиспытателя И.А. Двигубского в проблеме полупроводников.

13. Переменные токи и напряжения, выпрямление, модуляция сигналов, детектирование.

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – 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
1 семестр				
Компонент своевременности	6	4	4	14
Конспект самоподготовки	12	4	8	24
Контрольная работа	4	4	6	14
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Собеседование	4	4	4	12
Итого максимум за период	28	18	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	28	46	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Согласована на портале № 11355

Таблица 11. 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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. История и философия нововведений в области электроники и электронной техники: Учебное пособие / Дробот П. Н. - 2015. 208 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5402, дата обращения: 25.01.2017.

2. Философия для технических вузов [Текст] : учебник для втузов / В. О. Голубинцев, А. А. Данцев, В. С. Любченко. - 7-е изд., стереотип. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 503 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 280 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Дробот, П. Н. История и методология науки и производства в области электронной техники: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Дробот П. Н. — Томск: ТУСУР, 2011. — 77 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/664.

2. Московченко, А. Д. Философия (методология) науки и инженерного образования (на основе биоавтотрофокосмизма): Монография [Электронный ресурс] / Московченко А. Д. — Томск: ТУСУР, 2013. — 159 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3809.

3. Войтов, А.Г. Наука о науке: философия, метанаука, эпистемология, когнитология: монография. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Дашков и К, 2016. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72422 — Загл. с экрана.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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, дата обращения: 25.01.2017.

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, дата обращения: 25.01.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 11355

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. не предусмотрены

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 414. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 1.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Office 2003. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

Согласована на портале № 11355

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 11355

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
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

История и философия нововведений

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **15.04.06 Мехатроника и робототехника**
Направленность (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 2016 года

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

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11355

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-11	готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	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, методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, методологию анализа научно-технической информации, методологию составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления и проведения патентного поиска концепции и методы философского обоснования нововведений; ; Должен уметь применять на практике исторические, философские и экономические закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособности в области мехатроники и робототехники, методы исследований научных, научно-технических процессов, методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, методологию анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проведения патентного поиска, составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов, исторические, философские и
ПК-6	готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	
ПК-4	способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	

Согласована на портале № 11355

		экономические закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособности, методологию ; Должен 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 техники, мехатроники и робототехники, методикой проведения экспериментальных исследований и испытаний, методами исследований научных, научно-технических процессов, методикой составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов, анализом научно-технической информации, обобщением отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, навыками проведения патентного поиска;

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-11

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

Согласована на портале № 11355

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	основные понятия, закономерности и методы исследований научных, научно-технических процессов,методику проведения экспериментальных исследований и испытаний	применять на практике методы исследований научных, научно-технических процессов, методику проведения экспериментальных исследований и испытаний	методикой проведения экспериментальных исследований и испытаний, методами исследований научных, научно-технических процессов
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен;	• 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)	• Сформированные системные представления об основных понятиях, закономерностях и методах исследований научных, научно-технических процессов,методике проведения экспериментальных исследований и испытаний;	• Сформированное умение системно применять на практике методы исследований научных, научно-технических процессов, методику проведения экспериментальных исследований и испытаний;	• Системно владеть с учетом тенденций научного и технического развития методикой проведения экспериментальных исследований и испытаний, методами исследований научных, научно-технических процессов;
Хорошо (базовый уровень)	• Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях, закономерностях и методах исследований	• В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять на практике методы исследований научных,	• В целом успешное, но не системное владение с учетом тенденций научного и технического развития методикой проведения

Согласована на портале № 11355

	научных, научно-технических процессов,методике проведения экспериментальных исследований и испытаний;	научно-технических процессов, методику проведения экспериментальных исследований и испытаний;	экспериментальных исследований и испытаний, методами исследований научных, научно-технических процессов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Неполные представления об основных понятиях, закономерностях и методах исследований научных, научно-технических процессов,методике проведения экспериментальных исследований и испытаний ;	• В целом успешное, но не систематическое применение на практике методов исследований научных, научно-технических процессов, методики проведения экспериментальных исследований и испытаний;	• Поверхностное владение с учетом некоторых тенденций научно-технического развития методикой проведения экспериментальных исследований и испытаний, методами исследований научных, научно-технических процессов;

2.2 Компетенция ПК-6

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	исторические и философские закономерности и этапы развития науки и техники, методологию составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов	применять на практике методологию составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов, исторические, философские и экономические закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособности	учетом тенденций научного и технического развития и макроэкономических факторов в историческом и философском срезе развития техники, методикой составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки;	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки;	• Экзамен;

Согласована на портале № 11355

	• Собеседование; • Экзамен;	• Собеседование; • Экзамен;	

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Сформированные системные представления об исторических и философских закономерностях и этапах развития науки и техники, методологии составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов;	• Сформированное умение системно применять на практике методологию составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов, исторические, философские и экономические закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособности ;	• Системно владеть с учетом тенденций научного и технического развития учетом тенденций научного и технического развития и макроэкономических факторов в историческом и философском срезе развития техники, методикой составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов;
Хорошо (базовый уровень)	• Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об исторических и философских закономерностях и этапах развития науки и техники, методологии составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов;	• В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять на практике методологию составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов, исторические, философские и экономические закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособности ;	• В целом успешное, но не системное владение с учетом тенденций научного и технического развития учетом тенденций научного и технического развития и макроэкономических факторов в историческом и философском срезе развития техники, методикой составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Неполные представления об исторических и философских закономерностях и этапах развития науки и техники, методологии составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов;	• В целом успешное, но не системное применение на практике методологии составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов, исторические, философские и экономические закономерности инновационной деятельности и	• Поверхностное владение с учетом некоторых тенденций научно-технического развития учетом тенденций научного и технического развития и макроэкономических факторов в историческом и философском срезе развития техники, методикой составления

Согласована на портале № 11355

		конкурентоспособности;	аналитических обзоров и научно-технических отчетов;

2.3 Компетенция ПК-4

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	концепции и методы философского обоснования нововведений; методы выявления псевдонаучной деятельности, в том числе, касающейся прогноза развития научно-технического прогресса, методологию анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	применять на практике исторические, философские закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособности в области мехатроники и робототехники, методологию анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	понятийным аппаратом, методикой анализа и оценки исторических фактов, явлений, событий современности; учетом тенденций научного и технического развития мехатроники и робототехники, анализом научно-технической информации, обобщением отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен;	• Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Согласована на портале № 11355

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Сформированные системные представления: концепции и методы философского обоснования нововведений; методы выявления псевдонаучной деятельности, в том числе, касающейся прогноза развития научно-технического прогресса, методологию анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;	• Сформированное умение системно применять на практике исторические, философские закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособност и в области мехатроники и робототехники, методологию анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;	• Системно владеть с учетом тенденций научного и технического развития понятийным аппаратом, методикой анализа и оценки исторических фактов, явлений, событий современности; учетом тенденций научного и технического развития мехатроники и робототехники, анализом научно-технической информации, обобщением отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;
Хорошо (базовый уровень)	• Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления: концепции и методы философского обоснования нововведений; методы выявления псевдонаучной деятельности, в том числе, касающейся прогноза развития научно-технического прогресса, методологию анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;	• В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять на практике исторические, философские закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособност и в области мехатроники и робототехники, методологию анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;	• В целом успешное, но не системное владение с учетом тенденций научного и технического развития понятийным аппаратом, методикой анализа и оценки исторических фактов, явлений, событий современности; учетом тенденций научного и технического развития мехатроники и робототехники, анализом научно-технической информации, обобщением отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;
Удовлетвори тельно (пороговый уровень)	• Неполные представления : концепции и методы философского	• В целом успешное, но не системное применение на практике исторические,	• Поверхностное владение с учетом некоторых тенденций научно-технического развития

Согласована на портале № 11355

	обоснования нововведений; методы выявления псевдонаучной деятельности, в том числе, касающейся прогноза развития научно-технического прогресса, методологию анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;	философские закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособности в области мехатроники и робототехники, методологию анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;	понятийным аппаратом, методикой анализа и оценки исторических фактов, явлений, событий современности; учетом тенденций научного и технического развития мехатроники и робототехники, анализом научно-технической информации, обобщением отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;

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 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

Согласована на портале № 11355

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-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

Согласована на портале № 11355

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 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. История и философия нововведений в области электроники и электронной техники: Учебное пособие / Дробот П. Н. - 2015. 208 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5402, свободный.

2. Философия для технических вузов [Текст] : учебник для втузов / В. О. Голубинцев, А. А. Данцев, В. С. Любченко. - 7-е изд., стереотип. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 503 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 280 экз.)

4.2. Дополнительная литература

3. Дробот, П. Н. История и методология науки и производства в области электронной техники: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Дробот П. Н. — Томск: ТУСУР, 2011. — 77 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/664.

4. Московченко, А. Д. Философия (методология) науки и инженерного образования (на основе биоавтотрофокосмизма): Монография [Электронный ресурс] / Московченко А. Д. — Томск: ТУСУР, 2013. — 159 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3809.

4. Войтов, А.Г. Наука о науке: философия, метанаука, эпистемология, когнитология: монография. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Дашков и К, 2016. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72422 — Загл. с экрана.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

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 № 11355