

д/и

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

История и философия нововведений

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**

Направление подготовки (специальность): **27.04.05 Инноватика**

Профиль: **Управление инновациями в электронной технике**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 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	Из них в интерактивной форме	14	14	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5	5	З.Е

Экзамен: 1 семестр

Томск 2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.05 Инноватика, утвержденного !!!укажите дату утверждения вручную!!! года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «29» 04 2016, протокол № 13.

Разработчики:

доцент, к.ф.-м.н. каф. УИ

Дробот Дробот П. Н.

Заведующий обеспечивающей
каф. УИ

Г. Нар Нариманова Г. Н.

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

Декан ФИТ

Г. Нар Нариманова Г. Н.

Заведующий профилирующей
каф. УИ

Г. Нар Нариманова Г. Н.

Заведующий выпускающей
каф. УИ

Г. Нар Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент, к.ф.-м.н. кафедра УИ

М. Е. Антипин М. Е.

доцент	82	82	
доцент	82	82	
доцент	81	81	
доцент	801	801	
доцент	81	81	(академик кафедры)
доцент	82	82	академик кафедры
доцент	82	82	академик кафедры
з.с	2	2	

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 ООП

Дисциплина «История и философия нововведений» (Б1.Б.1) относится к базовой части профессионального цикла обязательных дисциплин.

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

Последующими дисциплинами являются: Методология научного творчества, Коммерциализация результатов НИОКР и технологий, Маркетинг инновационного продукта, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- ОПК-3 способностью решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере;

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 единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	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	Из них в интерактивной форме	14	14	часов
5	Самостоятельная работа	108	108	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5	5	З.Е

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	(без экзамена) Всего часов	компетенции Формируемые
1	Введение, методология науки. История открытия полупроводниковых свойств кристаллических веществ в XIX веке.	2	8	25	35	ОК-2, ОПК-3
2	XIX–XX век, история нововведений в полупроводниковой электронике и технике до окончания второй	2	6	29	37	ОК-2, ОПК-3

	мировой войны					
3	XX век, история нововведений в развитии полупроводниковых приборов, транзисторная революция, интегральная революция	2	8	25	35	ОК-2, ОПК-3
4	XX–XXI век, проблемы микроэлектроники на рубеже веков, история развития наноэлектроники	2	6	29	37	ОК-2, ОПК-3
	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	(час.) Трудоемкость	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 –	2	ОК-2, ОПК-3
---	---	---	---	-------------

		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	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, 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–перехода, развитие полупроводниковой технологии, производство	2	ОК-2, ОПК-3

		высокочастотных диодов для радиолокации. 1940-1945 г.г. – Экспериментальное открытие р-п-перехода, работы Ойла и Лашкарева. Развитие технологии получения высокочистых германия и кремния и методов их легирования для получения п- и р-типов проводимости, работы Зейтца, Ларк-Горовица, Калашникова и Красилова, Скаффа. Производство высокочастотных германиевых и кремниевых точечных диодных детекторов для нужд военной радиолокации.		
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,	2	ОК-2, ОПК-3

4	<p>XX–XXI век, проблемы микроэлектроники на рубеже веков, исто-рия развития наноэлектроники</p>	<p>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.</p>	<p>2</p> <p>OK-2, ОПК-3</p>

		технологии получения. Нанотранзисторы. Графен, получение в лабораторных условиях, работы Гейма и Новоселова. Однослойный и двухслойный графен. Графеновая электроника.	
	Итого		8

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (следующими) дисциплинами представлены 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					
1	Научно-исследовательская работа (рассред.)	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1	Методология научного творчества	+	+	+	+
2	Коммерциализация результатов НИОКР и технологий	+	+	+	+
3	Маркетинг инновационного продукта	+	+	+	+
4	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	
ОК-2	+	+		+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Собеседование, Компонент своевременности, Опрос на занятиях
ОПК-3	+	+		+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Собеседование, Компонент своевременности, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
Case-study (метод конкретных ситуаций)	8		8
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		6	6
Итого	8	6	14

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	(час.) Трудоемкость	компетенции Формируемые
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	ОК-2, ОПК-3
2	XIX–XX век, история нововведений в полупроводниковой	Историческая обусловленность фундаментальных открытий. Постановка техникой новых	6	ОК-2, ОПК-3

	электронике и технике до окончания второй мировой войны	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 р-п-перехода.		
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 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),	8	ОК-2, ОПК-3

4	XX–XXI век, проблемы микроэлектроники на рубеже веков, история развития наноэлектроники	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.	6	ОК-2, ОПК-3
	Итого		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	(час.) Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
					1 семестр
1	XX–XXI век, проблемы микроэлектроники на рубеже веков, история развития наноэлектроники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ОК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
2	XX век, история нововведений в развитии полупроводниковых приборов, транзисторная революция, интегральная революция	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	ОК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Собеседование
3	XIX–XX век, история нововведений в полупроводниковой электронике и технике до окончания второй мировой войны	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ОК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
4	Введение, методология науки. История открытия полупроводниковых свойств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	ОК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях

	кристаллических веществ в XIX веке.				
5	XX–XXI век, проблемы микроэлектроники на рубеже веков, исто-рия развития наноэлектроники	Проработка лекционного материала	11	ОК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки
6	XX век, история нововведений в развитии полупроводниковых при-боров, транзисторная революция, интегральная революция	Проработка лекционного материала	10	ОК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки
7	XIX–XX век, история нововведений в полупроводниковой электронике и технике до окончания второй мировой войны	Проработка лекционного материала	11	ОК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки
8	Введение, методология науки. История открытия полупроводниковых свойств кристаллических веществ в XIX веке.	Проработка лекционного материала	10	ОК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Компонент своевременности
	Всего (без экзамена)		108		
9	Подготовка к экзамену		36		Экзамен
	Итого		144		

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
Экзамен				30
Наращающим 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.

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)
	85 - 89	B (очень хорошо)
4 (хорошо) (зачтено)	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. 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. 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. 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 - 12 экз.)

12.2. 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 (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)
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. В. С. Степин. Философия науки. Общие проблемы: Учебник для системы послевузовского професионального образования / В. С. Степин. - М.: Гардарики, 2006. – 382 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

12.3. 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.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не предусмотрены

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

компьютерный класс с выходом в интернет и мультимедийным оборудованием для показа фильмов и слайд-презентаций

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

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
«15» 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

История и философия нововведений

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**

Направление подготовки (специальность): **27.04.05 Инноватика**

Профиль: **Управление инновациями в электронной технике**

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

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовыe 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
ОПК-3	способностью решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере	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;
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Должен уметь применять на практике исторические, философские и экономические закономерности инновационной деятельности и конкурентоспособности; 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 общества;

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

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критерии 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 ОПК-3

ОПК-3: способностью решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере.

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; общие исторические и философские закономерности и	применять на практике исторические, философские и экономические закономерности инновационной деятельности	понятийным аппаратом, методикой анализа и оценки исторических фактов, явлений, событий современности;

	этапы развития науки и техники; концепции и методы философского обоснования нововведений;		
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • 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)	<ul style="list-style-type: none"> • Сформированные представления об истории и философии нововведений, как системе, включающие базовые исторические сведения и понятия, комплексные представления об объективных основах 	<ul style="list-style-type: none"> • Сформированное умение применять на практике исторические, философские и экономические закономерности инновационной деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> • Успешное и системное применение понятийного аппарата, методики анализа и оценки исторических фактов, явлений, событий современности;;

	функционирования науки и их влияния на развитие техники;		
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Знания истории и философии нововведений, включающие базовые исторические сведения и понятия, представления об объективных основах функционирования науки и их влияния на развитие техники; 	<ul style="list-style-type: none"> В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять на практике исторические, философские и экономические закономерности инновационной деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками применение понятийного аппарата, методики анализа и оценки исторических фактов, явлений, событий современности;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Общие знания истории и философии нововведений, включающие некоторые исторические сведения и понятия, общие представления об объективных основах функционирования науки и их влияния на развитие техники; 	<ul style="list-style-type: none"> Частично успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять на практике исторические и философские закономерности инновационной деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> В целом успешное, но не системное применение понятийного аппарата, методики анализа и оценки исторических фактов, явлений, событий современности;;

2.2 Компетенция ОК-2

ОК-2: готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

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	методы выявления псевдонаучной деятельности, в том числе, касающейся прогноза развития научно-технического прогресса	применять на практике исторические, философские и экономические закономерности конкурентоспособности	учетом тенденций научного и технического развития и макроэкономических факторов в историческом и философском срезе развития общества
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен; 	<ul style="list-style-type: none"> • 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)	<ul style="list-style-type: none"> • Сформированные систематические представления о методах выявления псевдонаучной деятельности, в том числе, касающейся прогноза развития 	<ul style="list-style-type: none"> • Сформированное умение системно применять на практике исторические, философские и экономические закономерности 	<ul style="list-style-type: none"> • Системно владеть учетом тенденций научного и технического развития и макроэкономических факторов в историческом и

	научно-технического прогресса;	конкурентоспособности;	философском срезе развития общества;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах выявления псевдонаучной деятельности, в том числе, касающейся прогноза развития научно-технического прогресса; 	<ul style="list-style-type: none"> В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять на практике исторические, философские и экономические закономерности конкурентоспособности; 	<ul style="list-style-type: none"> В целом успешное, но не системное владение учетом тенденций научного и технического развития и макроэкономических факторов в историческом и философском срезе развития общества;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> Неполные представления о методах выявления псевдонаучной деятельности, в том числе, касающейся прогноза развития научно-технического прогресса; 	<ul style="list-style-type: none"> В целом успешное, но не систематическое применение на практике исторических, философских и экономических закономерностей конкурентоспособности; 	<ul style="list-style-type: none"> Поверхностное владение учетом тенденций научно-технического развития и некоторых экономических факторов в историческом и философском срезе развития общества;

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 вв. 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 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 полупроводников 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 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-, В- 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 р-п-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 чём 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 спинtronика? 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. 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. Дополнительная 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 професионального 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. *Слово огнеборца д/р Чапотончук и водоза магистра Эндрюса*

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