

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 23.09.2022 12:11:28  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:  
Руководитель ООП:  
Б.Б. Педько  
«20» августа 2017 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Экономика и организация прикладных физических исследований**

Направление подготовки  
03.03.02 - Физика

Профиль подготовки  
Физика конденсированного состояния  
вещества

Для студентов 2 курса очной формы обучения

Составитель: к.э.н., доцент С.В. Кузина



Тверь 2017

## **I. Аннотация**

### **1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом**

Экономика и организация прикладных физических исследований

### **2. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины является в овладении знаниями о законах, принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях организации и управления научными исследованиями, а также раскрытие прогрессивной сущности науки, научных направлений и научных результатов, ее необходимости для поступательного развития любого цивилизованного общества как единого целого всех его процессов;

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Освоение методов и методологии научных исследований;
2. Участие в проведение физических исследований по заданной тематике;
3. Участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне;
4. Работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий;
5. Освоение методов планирования и организации научных исследований;
6. Освоение методов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности;
7. Участие в обработке и анализе полученных данных с помощью современных информационных технологий;
8. Ознакомление с основами организации и планирования физических исследований;
9. Участие в информационной и технической организации научных семинаров и конференций

### **3. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Экономика и организация прикладных физических исследований» (Б1.В.ДВ.01.02) входит в вариативную часть учебного плана ООП и является дисциплиной по выбору.

Студенты, приступающие к изучению дисциплины «Экономика и организация прикладных физических исследований», должны владеть учебным материалом по математике, теории вероятностей и математической статистики, программированию, вычислительной физики, численным методам и математическому программированию, механике, молекулярной физики, электричеству и магнетизму и др. в объеме соответствующих стандартных дисциплин бакалаврского уровня.

Освоение дисциплины «Экономика и организация прикладных физических исследований» будет являться основой для изучения дисциплин таких, как

«Методы физических измерений», «Современные методы исследования функциональных материалов», WEB – технологий в инновационной деятельности», а также при прохождении производственной и преддипломной практики.

#### 4. Общая трудоемкость дисциплины:

5 зачетных единиц, 180 академических часа, в том числе

**контактная работа:** лекции 18 часов, практические занятия 36 часов,

**самостоятельная работа:** 126 часов.

#### 5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<p align="center"><b>Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)</b></p>	<p align="center"><b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b></p>
<p><b>ПК – 1</b>                      способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.</p>	<p><b>Владеть:</b> методами, технологиями, способами организации, планирования, координации фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований, методами организации научного поиска, эксперимента; способами анализа проекта (инновации) как объекта управления; способами сбора и анализа патентно-правовой и коммерческой информации при создании и выведении на рынок объектов интеллектуальной собственности.</p> <p><b>Уметь:</b> организовать и планировать прикладные и поисковые физические исследования, определять стоимость используемых экономических ресурсов для проведения научного поиска и экспериментов; организовать проведения</p> <p><b>Знать:</b> особенности и требования к организации, планированию, координация прикладных и поисковых научных исследований; методы организации научного поиска, эксперимента, о существующих уровнях познания в методологии проведения научных</p>

	исследований; методы и способы сбора и анализа патентно-правовой и коммерческой информации при создании и выведении на рынок объектов интеллектуальной собственности.
--	---

**6. Форма промежуточной аттестации – экзамен (3 семестр)**

В учебном плане 2014 года набора – зачет в 3 семестре

**7. Язык преподавания русский**

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**1. Для студентов очной формы обучения**

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические занятия	
Тема 1. Введение. Знакомство с предметом и основными понятиями учебной дисциплины «Экономика и организация прикладных физических исследований»	10	2	2	6
Тема 2. Обзор основных направлений развития научных исследований в России и за рубежом	20	2	6	12
Тема 3. Методология и методы научного исследования	36	4	6	26
Тема 4. Методологический замысел научного исследования и его основные этапы	38	2	8	28
Тема 5. Экономика и планирование научно-исследовательской работы	38	4	6	28
Тема 6. Интеллектуальная собственность как продукт инновационной деятельности.	38	4	8	26
<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>126</b>

**III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

- планы практических (семинарских) занятий и методические рекомендации к ним;
- тематика рефератов и методические рекомендации по их написанию;
- сборники ситуационных задач;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

#### **IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**Форма проведения промежуточного контроля:** студенты, освоившие программу курса «Экономика и организация прикладных физических исследований» могут сдать экзамен по итогам рейтинговой аттестации согласно «Положения о рейтинговой системе обучения и оценки качества учебной работы студентов ТвГУ» (протокол №4 от 25 октября 2017 г.). Максимальная сумма баллов, которые можно получить за семестр 100.

Если условия «Положения о рейтинговой системе ...» не выполнены, то экзамен сдается согласно «Положения о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) студентов ТвГУ» (протокол №4 от 25 октября 2017 г.).

Контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью оценочных средств на основе критериев, которые разрабатываются с целью выявления соответствия этапов освоения компетенции планируемым результатам обучения (см. карту компетенций).

##### **1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций - Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК – 1)**

<b>Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина</b>	<b>Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)</b>	<b>Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания</b>
промежуточный <b>владеть</b>	<b>Владение</b> методами, технологиями, способами организации, планирования, координации фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований, методами организации научного поиска, эксперимента; способами анализа проекта (инновации) как объекта управления; способами сбора и анализа патентно-правовой и коммерческой информации при создании и выведении на рынок объектов интеллектуальной собственности. <b>Владение</b> методами, способами и инструментарием подготовки исходных данных и выполнение стоимостной оценки использования экономических ресурсов (материальных,	

	<p>трудовых и финансовых) для проведения прикладных физических исследований</p>	
<p>Промежуточный уметь</p>	<p><b><u>Решение ситуационных задач</u></b></p> <p><b>Ситуация 1</b> Проведите анализ влияния фундаментальной и прикладной науки на развитие и эффективное использование новой техники и технического прогресса, на появление новых отраслей промышленности порожденных научно – техническим прогрессом XX в. Например, такие как атомная промышленность (ядерные вооружения, атомные электростанции, надводные и подводные суда с атомными двигателями и т.д.), космическая промышленность (космические станции, гражданские и военные спутники и средства доставки и др.), электронное машиностроение (производство и использование компьютеров, их систем и сетей, программного обеспечения). Приведите примеры.</p> <p><b>Ситуация 2</b> В ИПФ РАН под руководством Н. М. Битюрина исследуются физические основы и разрабатываются методы лазерного наноструктурирования поверхности и объема твердых тел. В настоящий момент основным способом создания твердых наноструктур произвольной трехмерной конфигурации является лазерная нанополимеризация. Структуры образуются прямой записью сфокусированным лазерным пучком, инициирующим фотополимеризацию в соответствующей среде.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Имеется полное решение, включающее правильный ответ – 3 балла</i></li> <li>• <i>решение недостаточно обосновано – 2 балла</i></li> <li>• <i>дано неверное решение – 0 баллов</i></li> </ul>

	<p>Определите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• цель и задачи исследования.</li> <li>• объект и предмет исследования.</li> <li>• методы и методология данного исследования.</li> </ul> <p>Ответьте на вопросы и обоснуйте:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Где будет востребована данная технология?</li> <li>2. Какова разрешающая способность этого метода?</li> <li>3. Какие были проведены эксперименты и на ваш взгляд еще нужно провести?</li> </ol> <p><b>Ситуация 3</b> Проведите стоимостную оценку необходимых ресурсов (материальных, трудовых и финансовых) для проведения эксперимента: «Как влияют электромагнитные волны на здоровье человека?»</p>	
<p>промежуточный <b>знать</b></p>	<p><b><u>Устный ответ</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы научного исследования: теоретические и эмпирические. Индукция и дедукция. Анализ и синтез.</li> <li>2. Сравнительный анализ. Правила проведения сравнительного анализа.</li> <li>3. Основы моделирования: математическое и техническое моделирование.</li> <li>5. Метод мозгового штурма: история возникновения метода; варианты, основные этапы, правила проведения мозговой атаки.</li> <li>6. Основные задачи и условия наблюдения. Организация и проведение научного наблюдения.</li> <li>7. Роль эксперимента в науке. Виды эксперимента. Планирование эксперимента. Способы регистрации результатов эксперимента.</li> <li>8. Сущность и содержание этапов научного исследования - планирование, организация и</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – 2 балла</i></li> <li>• <i>Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен – 1 балл</i></li> <li>• <i>Терминологический аппарат непосредственно не связан с раскрываемой темой – 0 баллов</i></li> <li>• <i>Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 2 балла</i></li> <li>• <i>Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 1 балл</i></li> <li>• <i>Допущены фактические и</i></li> </ul>



	<p>реализация.</p> <p>9. Разработка сметы затрат на проведение научно-исследовательской работы.</p> <p>10. Объекты интеллектуальной собственности в Российской Федерации. Авторское право и смежные права. Патентное право.</p> <p>11. Патентный поиск и патентные исследования. Патентование изобретений, промышленных образцов и полезных моделей.</p> <p>12. Классификация инноваций по результатам инновационной деятельности.</p> <p><b><u>Написание реферата</u></b></p> <p>Тематика:</p> <p>1. Тенденции и перспективы развития науки и технического прогресса в XXI веке.</p> <p>2. Новые виды энергосберегающих технологий.</p> <p>3. Автоматизация проектирования и компьютеризация различных видов производства.</p> <p>4. Компьютерное моделирование и его применение при разработке новых товаров.</p> <p>5. Использование композиционных материалов в различных отраслях промышленности. Инновационные технологии упрочнения деталей.</p> <p>6. Применение микро- и наноструктур в машиностроении.</p> <p>7. Нанотехнологии и новые материалы для более дешевого и экологически эффективного применения в машиностроении.</p> <p>8. Современные методы, обеспечивающие энергосбережение и энергоэффективность.</p> <p>9. Исследования механики роботов.</p>	<p><i>логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 0 баллов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ответ характеризуется композиционной цельностью, соблюдена логическая последовательность, поддерживается равномерный темп на протяжении всего ответа – 2 балла</i></li> <li>• <i>Ответ характеризуется композиционной цельностью, есть нарушения последовательности, большое количество неоправданных пауз – 1 балл</i></li> <li>• <i>Не прослеживается логика, мысль не развивается – 0 баллов</i></li> <li>• <i>Оригинальность текста составляет свыше 75% - 3 балла</i></li> <li>• <i>Оригинальность текста составляет 50-74 % - 2 балла</i></li> <li>• <i>Оригинальность текста составляет 25-49 % - 1 балл</i></li> <li>• <i>Оригинальность текста составляет менее 25% - 0 баллов</i></li> <li>• <i>привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. публикации последних лет) – 2 балла</i></li> <li>• <i>реферат опирается на учебную литературу и/или устаревшие издания – 1 балл</i></li> <li>• <i>Отражение в плане ключевых аспектов</i></li> </ul>
--	---	--

<p>Заключительный этап знать</p>	<p>10. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). 11. Техногенные катастрофы в центре внимания ученых. Меры по их предотвращению. 12. Рациональное использование природных ресурсов и сокращение рисков экологических катастроф. 13. Математические модели в планировании и прогнозировании научных исследований в области физики.</p> <p><b>Перечень контрольных вопросов к зачету:</b> 1. Научное исследование как деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления. 2. Цели и задачи, объект и предмет научного исследования. 3. Классификация научных исследований и их сущность. 4. Процедура выбора темы научного исследования 5. Способы сбора научной информации – основные источники. Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий.</p>	<p>темы – 2 балла; • Фрагментарное отражение ключевых аспектов темы – 1 балл; • Полное соответствие содержания теме и плану реферата – 2 балла; • Частичное соответствие содержания теме и плану реферата – 1 балла; • сопоставление различных точек зрения по одному вопросу (проблеме) – 1 балла; • Все представленные выводы обоснованы – 2 балла; • Аргументирована часть выводов – 1 балл. • верно оформлены ссылки на используемую литературу – 1 балл • соблюдены правила орфографической, пунктуационной, стилистической культуры – 1 балл; • соблюдены требования к объёму реферата – 1 балл. • Тема раскрыта с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – 2 балла  • Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен – 1 балл • Терминологический аппарат</p>
--------------------------------------	--	---

	<p>6. Методы и методология прикладных физических исследований.</p> <p>7. Теоретические и эмпирические уровни исследования.</p> <p>8. Характеристика этапов проведения прикладных физических исследований.</p> <p>9. Способы представления результатов научных исследований.</p> <p>10. Механизмы внедрения результатов научного исследования.</p> <p>11. Источники финансирования научных исследований.</p> <p>12. Разработка сметы затрат на проведение научно-исследовательской работы.</p> <p>13. Определение стоимости эмпирических исследований.</p> <p>14. Объекты интеллектуальной собственности в Российской Федерации.</p> <p>15. Защита создаваемого интеллектуального продукта в инновационной деятельности.</p> <p>16. Трансфер и коммерциализация объектов интеллектуальной собственности.</p> <p>17. Формы трансфера и коммерциализации результатов интеллектуального труда.</p>	<p><i>непосредственно не связан с раскрываемой темой – 0 баллов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 2 балла</i></li> <li>• <i>Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 1 балл</i></li> <li>• <i>Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы – 0 баллов</i></li> <li>• <i>Ответ характеризуется композиционной цельностью, соблюдена логическая последовательность, поддерживается равномерный темп на протяжении всего ответа – 2 балла</i></li> <li>• <i>Ответ характеризуется композиционной цельностью, есть нарушения последовательности, большое количество неоправданных пауз – 1 балл</i></li> <li>• <i>Не прослеживается логика, мысль не развивается – 0 баллов</i></li> </ul>
--	--	--

## **V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие. — М.: Дашков и К, 2017. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93545>.

### **б) Дополнительная:**

1. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс]: учеб. пособие. — М.: Дашков и К, 2017. — 284 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93533>.

## **VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. СПС «Консультант Плюс»;
2. СПС «Гарант».

### **Интернет-ресурсы**

1. [www.finrisk.ru](http://www.finrisk.ru)

## **VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

*1) Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)*

### **Методические рекомендации по подготовке к лекционным и семинарским занятиям**

Самостоятельная работа начинается до прихода студента на лекцию. Целесообразно использование «системы опережающего чтения», т.е. предварительного прочитывания лекционного материала, содержащегося в учебниках и учебных пособиях, закладывающего базу для более глубокого восприятия лекции. Работа над лекционным материалом включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом. Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников. Конспектируя письменные источники, студент

имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции: прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя. При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации. Работая над текстом лекции, необходимо иметь под рукой справочные издания: словарь-справочник, энциклопедический экономический словарь, в которых можно найти объяснение многим встречающимся в тексте терминам, содержание которых студент представляет себе весьма туманно, хотя они ему и знакомы.

Свою специфику имеет работа с учебными пособиями, монографиями, периодикой. Перечень вопросов, подлежащих изучению, приведен в учебно-методическом комплексе по данной дисциплине. Не все эти вопросы будут достаточно полно раскрыты на лекциях. Отдельные вопросы будут освещены недостаточно полно или вообще не будут затронуты. Поэтому, проработав лекцию по конспекту, необходимо сравнить перечень поднятых в ней вопросов с тем перечнем, который приведен в указанном источнике по данной теме, и изучить ряд вопросов по учебным пособиям, дополняя при этом конспект лекций. Как видно из примерного тематического плана курса, на сессии будут прочитаны лекции не по всем вопросам курса. Часть тем будет вынесена на самостоятельное изучение студентами, прежде всего с помощью учебных пособий. Следует хорошо помнить, что работа с учебными пособиями не имеет ничего общего со сквозным пограничным чтением текста. Она должна быть направлена на поиски ответов на

конкретно поставленные в программе вопросы или вопросы для подготовки к зачету. Работая с учебными пособиями, не следует забывать о справочных изданиях.

Все, сказанное выше, в равной степени относится и к работе в монографической литературой и научной периодикой. При работе над темами, которые вынесены на самостоятельное изучение, студент должен самостоятельно выделить наиболее важные, узловые проблемы, как это в других темах делалось преподавателем. Здесь не следует с целью экономии времени подходить к работе поверхностно, ибо в таком случае повышается опасность "утонуть" в обилии материала, упустить центральные проблемы. Результатом самостоятельной работы должно стать собственное самостоятельное представление студента об изученных вопросах.

Работа с периодикой и монографиями также не должна состоять из сквозного чтения или просмотра текста. Она должна включать вначале ознакомительное чтение, а затем поиск ответов на конкретные вопросы. Основная трудность для студентов заключается здесь в необходимости усвоения, понимания и запоминания значительных объемов материала. Эту трудность, связанную, прежде всего, с дефицитом времени, можно преодолеть путем усвоения интегрального алгоритма чтения.

Подготовка к семинарскому занятию требует прежде всего чтения рекомендуемых нормативных и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Особенно это актуально при использовании новых форм обучения: семинаров-конференций, коллоквиумов, деловых игр и т.п. В последнее время все большее распространение получают просмотры видеокассет с записью лекций преподавателя, использование иной аудиовизуальной техники.

В процессе организации самостоятельной работы большое значение имеют консультации с преподавателем, в ходе которых можно решить многие проблемы изучаемого курса, уяснить сложные вопросы. Последние не следует оставлять «на потом», так как на экзамене действует, как правило, «закон подлости»: в билетах попадается именно тот вопрос, который хуже всего знаешь. Беседа студента и преподавателя может дать многое - это простой прием получения знаний. Самостоятельная работа носит сугубо индивидуальный характер, однако вполне возможно и коллективное осмысление проблем экономической науки.

## Планы семинарских занятий

Неделя обучения	Тема семинаров	Реализуемые мероприятия
1	<p><b>Тема 1. Введение. Знакомство с предметом и основными понятиями учебной дисциплины «Экономика и организация прикладных физических исследований»</b></p> <p>1. Значение и сущность науки, научного поиска, научных исследований.</p>	Устный опрос по понятийно-категориальному аппарату
	<p>2. Основные научные понятия, термины, методы, технологии, процедуры, теоретические положения научных исследований.</p> <p>3. Объекты и субъекты научных исследований.</p> <p>4. Приведите описание «прикладное физическое исследование»</p>	Защита рефератов
2	<p><b>Тема 2. Обзор основных направлений развития научных исследований в России и за рубежом</b></p>	Устный опрос по теме 1
3		Решение ситуационных задач
4		
	<p>1. Необходимость и значение развития науки и научно-технического прогресса в РФ.</p> <p>2. Проблемы и перспективы развития науки в РФ.</p> <p>3. Обзор направлений развития научных исследований за рубежом.</p> <p>4. Научоемкие производства и их развитие.</p> <p>5. Энергосберегающие технологии и энергоэффективность.</p> <p>6. Значение развития нанотехнологий.</p> <p>10. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).</p> <p>11. Техногенные катастрофы в центре внимания ученых. Меры по их предотвращению.</p> <p>12. Рациональное использование природных ресурсов и сокращение рисков экологических катастроф.</p> <p>13. Математические модели в планировании и прогнозировании научных исследований в области физики.</p> <p>14. Истории изобретений 20 – 21 века.</p>	Защита рефератов
5	<p><b>Тема 3. Методология и методы</b></p>	Устный опрос по теме 3

6	<b>научного исследования</b>	Защита рефератов
7	<p>1. Методы научного исследования: теоретические и эмпирические. Индукция и дедукция. Анализ и синтез.</p> <p>2. Сравнительный анализ. Правила проведения сравнительного анализа. Синектика. 3. Метод аналогий: виды аналогий прямая аналогия, личностная, фантастическая, символическая.</p> <p>4. Основы моделирования: математическое и техническое моделирование.</p> <p>5. Статические и динамические модели.</p> <p>6. Графические методы: виды графиков, методика и правила использования. Диаграммы и их виды.</p> <p>7. Метод экспертных оценок. Организация и проведение метода экспертных оценок.</p> <p>8. Метод мозгового штурма: история возникновения метода; варианты, основные этапы, правила проведения мозговой атаки.</p> <p>9. Основные задачи и условия наблюдения. Организация и проведение научного наблюдения.</p> <p>10. Роль эксперимента в науке. Виды эксперимента. Планирование эксперимента. Способы регистрации результатов эксперимента.</p> <p>11. Методика изучения литературных источников с применением рациональных приемов работы над текстом. Правила и оформления библиографических ссылок.</p>	Решение ситуационных задач
8	<b>Тема 4. Методологический замысел научного исследования и его основные этапы</b>	Письменная работа по методам и методологии прикладных физических исследований
9	1. Сущность и содержание этапов научного исследования - планирование, организация и реализация.	Устный опрос по теме 4
10	2. Проблемы научного исследования, тема, объект и предмет исследования.	Защита рефератов
11	3. Цель и ранжирование задач исследования.	Устный опрос по теме 4
	4. Формулировка гипотезы, виды гипотез, основные требования к научной гипотезе. Формальные признаки хорошей гипотезы	
	5. Сущность и содержание этапов научного исследования.	



	<p>6. Сущность и содержание этапов опытно – конструкторских работ.</p> <p>7. Требования к проектно – технической документации. Изготовление опытного образца.</p> <p>7. Основные требования к рабочей документации</p>	
12	<p><b>Тема 5. Экономика и планирование научно- исследовательской работы</b></p> <p>1. Основные требования к разработке технического задания научно-исследовательской работы.</p> <p>2. Источники финансирования НИР и ОКР</p> <p>3. Обоснование стоимости научно-исследовательской работы.</p> <p>4.Планирование научно-исследовательской работы.</p> <p>5. Разработка технического задания на проведение НИР.</p> <p>6. Разработка сметы затрат на проведение научно-исследовательской работы.</p> <p>7. Разработка рабочей программы и планов графиков их исполнения.</p>	Устный опрос по теме 4,5
13		Решение ситуационных задач
14		Защита рефератов
15	<p><b>Тема 6. Интеллектуальная собственность как продукт инновационной деятельности.</b></p> <p>1. Объекты интеллектуальной собственности в Российской Федерации.</p> <p>2. Авторское право и смежные права.</p> <p>3. Патентное право. Защита и охрана ОИС.</p> <p>4. Патентный поиск и патентные исследования.</p> <p>5. Патентование изобретений, промышленных образцов и полезных моделей.</p> <p>6. Классификация инноваций по результатам инновационной деятельности.</p> <p>7. Трасфер и коммерциализация объектов интеллектуальной собственности</p> <p><b>Зачет по всем темам курса</b></p>	Устный опрос по теме 5,6
16		Решение ситуационных задач
17		Защита рефератов
18		

### Методические рекомендации по написанию реферата

**Реферат** (от латинского "докладывать", "сообщать") представляет собой доклад на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников или краткое изложение книги, статьи,

исследования, а также доклад с таким изложением.

Таким образом, реферат — это сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами.

Написание реферата практикуется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Подготовка рефератов способствует формированию правовой культуры у будущего специалиста, закреплению у него юридических знаний, развитию умения самостоятельно анализировать многообразные общественно-политические явления современности, вести полемику.

Процесс написания реферата включает:

- выбор темы;
- подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение;
- составление плана;
- написание текста работы и ее оформление;
- устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов, и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов.

Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции юридической практики, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Работу над рефератом следует начинать с общего ознакомления с темой (прочтение соответствующего раздела учебника, учебного пособия, конспектов лекций). После этого необходимо изучить нормативные акты, литературные и иные источники, рекомендованные преподавателем. Однако перечень источников не должен связывать инициативу студента. Он может использовать произведения, самостоятельно подобранные в результате изучения библиографии в библиотеке. Особенно внимательно необходимо

следить за новой литературой по избранной проблематике, в том числе за журнальными статьями. В процессе изучения литературы рекомендуется делать выписки, постепенно группируя и накапливая теоретический и практический материал. План реферата должен быть составлен таким образом, чтобы он раскрывал название работы.

Реферат, как правило, состоит из *введения*, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, *основного материала*, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и *заключения*, где формируются выводы, оценки, предложения.

Изложение материала должно быть кратким, точным, последовательным. Необходимо употреблять термины, свойственные науке конституционного права, избегать непривычных или двусмысленных понятий и категорий, сложных грамматических оборотов. Термины, отдельные слова и словосочетания допускается заменять принятыми текстовыми сокращениями, смысл которых ясен из контекста. Рекомендуется включать в реферат схемы и таблицы, если они помогают раскрыть основное содержание проблемы и сокращают объем работы.

Работа может быть представлена к защите в рукописном или печатном виде. Ее объем должен составлять 10-15 страниц Roman, размер 14, интервал 1,5, поля 2,5 см со всех сторон.

На титульном листе студент указывает название института, полное наименование темы реферата, свою фамилию и инициалы, а также ученую степень, звание, фамилию и инициалы научного руководителя, а в самом конце — дату написания работы и личную подпись.

Особое внимание следует уделить оформлению научно-справочного аппарата и прежде всего подстрочных сносок (внизу страницы, под чертой). Сноска должна быть полной: с указанием фамилии и инициалов автора, названия книги, места и года ее издания, страницы, с которой взята цитата или соответствующее положение. Для статей из журналов, сборников указывают фамилию и инициалы автора, название статьи, затем название журнала или сборника статей с указанием года издания и номера (или выпуска). При ссылке на газетную статью кроме названия и года издания указывают дату. Оформляя нормативные источники, необходимо указывать полное и точное название нормативного акта, дату его принятия и редакции, а также изменений и дополнений. При этом обязательными являются название, год, номер и статья официального издания, где был опубликован нормативный акт. Текст полностью написанной и оформленной работы подлежит тщательной проверке. Ошибки и опiski как в тексте, так и в цитатах и в научно-справочном аппарате отрицательно сказываются на

оценке.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7—10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения студенту выставляется соответствующая оценка.

### **Темы рефератов**

1. Тенденции и перспективы развития науки и технического прогресса в XXI веке.
2. Новые виды энергосберегающих технологий.
3. Автоматизация проектирования и компьютеризация различных видов производства.
4. Компьютерное моделирование и его применение при разработке новых товаров.
5. Использование композиционных материалов в различных отраслях промышленности. Инновационные технологии упрочнения деталей.
6. Применение микро- и наноструктур в машиностроении.
7. Нанотехнологии и новые материалы для более дешевого и экологически эффективного применения в машиностроении.
8. Современные методы, обеспечивающие энергосбережение и энергоэффективность.
9. Исследования механики роботов.
10. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).
11. Техногенные катастрофы в центре внимания ученых. Меры по их предотвращению.
12. Рациональное использование природных ресурсов и сокращение рисков экологических катастроф.
13. Математические модели в планировании и прогнозировании научных исследований в области физики.
14. Истории выдающихся изобретений 20 -21 века.
15. Особенности оценки, учета и инвентаризации интеллектуальной собственности.
16. Охрана и защита интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом.
17. Управление процессом передачи интеллектуальной собственности.
18. Формы трансфера и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

## **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

Экзамен - важный этап в учебном процессе, имеющие целью проверку знаний, выявление умений применять полученные знания к решению практических задач. Как подготовка к экзамену, так и сам экзамен - форма активизации и систематизации полученных знаний, их углубления и закрепления.

Рекомендуем воспользоваться общими советами.

1. Используйте вопросы к экзамену. Это даст Вам верное представление о том, что нужно ожидать на экзамене. Попрактикуйтесь в написании ответов на вопросы, стараясь уложиться в отведённое время, но при этом имейте под руками материалы курса, чтобы проверить Вашу память на относящиеся к делу идеи и концепции.

2. Используйте материалы курса. У Вас будут хорошие шансы сдать экзамен успешно, если Вы используете материалы курса в Ваших ответах на вопросы к экзамену. Просмотрите все книги. Сделайте свежие записи. Выпишите некоторые ключевые слова, имена, методы и повесьте на видном месте. Постарайтесь бегло просмотреть основные идеи курса, когда у Вас появится некоторое время для обдумывания. Найдите цели и выводы в каждом разделе - они обычно содержат основные результаты и составят основу для экзаменационных вопросов.

3. Прибегните к помощи Вашего преподавателя и других студентов Вашей группы.

4. Используйте лекции и учебные занятия для подготовки к экзамену.

Преподаватели хотят проверить, насколько хорошо Вы понимаете содержание курса и можете ли Вы применить его в соответствующей ситуации. Посмотрите на вопросы в экзамену. Какую тему курса они включают? Можете ли Вы очень кратко объяснить теорию или идею и применить их в вашем ответе? Воспользуйтесь множеством ссылок на идеи курса. Это продемонстрирует, что Вы поняли и можете применять их. Если Вы сумеете придать значение всему перечисленному выше, то Вы должны сдать экзамен. Но, ради себя самого прочтите вопрос, убедитесь, что Вы понимаете, о чём Вас спрашивают, и затем подготовьте свой ответ.

На экзамене Вы будете находиться в напряжённых условиях, так как Вы будете ограничены во времени. И, возможно, Вы будете ощущать некоторую обеспокоенность, так как у Вас не будет материалов курса, которые могли бы Вам помочь. Давайте сначала рассмотрим, как справиться с чувством беспокойства, хотя такие ощущения вполне нормальны для подобных ситуаций. Однако Вы можете обратить их себе

на пользу. Повышенная выработка адреналина в действительности может помочь Вам в успешном выполнении, но Вы не должны позволять Вашему беспокойству слишком сильно овладевать Вами и вводить Вас в состояние паники. Ниже приведены некоторые приемы, которые могут помочь Вам справиться со стрессом:

- возьмите себя в руки, сделайте несколько глубоких вдохов, чтобы восстановить дыхание;
- тщательно прочтите вопросы, так как, если Вы их неправильно поймете, Вы можете потерять шанс на успешную сдачу экзамена;
- медленно прочтите содержание вопросов, прежде чем решить, что делать дальше;
- решите, как Вы распределите Ваше время;
- точно определите, что требуется для ответа на вопрос, потому что маловероятно, что в ответе потребуются написать всё, что Вы знаете об этой проблеме. Неправильный ответ на вопрос является наиболее частой причиной неудач на экзамене;
- положите в основу или "высветите" какие-либо ключевые слова из вопроса, которые будут действовать как указатели, для получения ответа, удовлетворяющего требованиям;
- по мере развития Вашего ответа обратитесь вновь к вопросу и Вашему плану и проверьте, не уклонились ли Вы от первоначального направления;
- держите рядом с собой часы, так как очень легко потратить чересчур много времени на более лёгкие вопросы, а Вы должны ответить на требуемое количество вопросов для успешной сдачи зачета;
- пишите разборчиво;
- кратко объясняйте теорию/ концепцию, чтобы показать, что Вы понимаете их и можете применить их соответствующим образом к ситуации, описанной в вопросе;
- и наконец, убедитесь, что Вы оставили достаточно времени на то, чтобы прочитать Ваш ответ и исправить любые очевидные ошибки.

Хорошее планирование и разумный контроль ситуации обычно приводят к успеху на экзамене.

При неблагоприятном стечении обстоятельств, ведущем к провалу на экзамене, помните, что это ещё не конец света. Вы приобрели какую-то часть знаний, и это само по себе является удачей, так как Вы сможете применить их в Вашей работе в дальнейшем. И обычно имеется второй шанс попытаться сдать экзамен позже.

## 2) Требования к рейтинг-контролю

Оценка знаний студентов осуществляется по результатам успеваемости и оценивается по 100 – бальной системе. Семестр делится на два модуля. В каждом модуле студент может набрать максимально по 30 баллов. Для того чтобы студент был допущен к экзамену, ему нужно набрать не менее 20 баллов.

Интегральная (рейтинговая) оценка знаний студентов осуществляется в баллах в комплексной форме с учетом:

- оценки по итогам текущего контроля (до 60 баллов);
- оценки итоговых знаний в ходе экзамена (до 40 баллов).

### Критерии оценки качества знаний для итогового контроля

5-ти балльная оценка/ балльно-рейтинговая оценка	Пояснение к оценке
<b>«отлично», 85-100 баллов</b>	теоретическое содержание курса освоено <b>полностью</b> , без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, <b>все</b> предусмотренные программой обучения учебные задания <b>выполнены</b> .
<b>«хорошо», 70-84 баллов</b>	теоретическое содержание курса освоено <b>полностью</b> , без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, предусмотренные программой обучения учебные задания <b>частично выполнены</b> .
<b>«удовлетворительно», 50 -69 баллов</b>	теоретическое содержание курса освоено <b>не полностью</b> , с пробелами, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично, предусмотренные программой обучения учебные задания <b>выполнены с ошибками</b> .
<b>«Неудовлетворительно», Менее 20-49 баллов</b>	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы <b>не сформированы</b> , все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, <b>дополнительная самостоятельная</b> работа над материалом курса <b>не приведет</b> к какому-либо значимому <b>повышению качества</b> выполнения учебных заданий.

### Вопросы к экзамену

1. Научное исследование как деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления.
2. Цели и задачи, объект и предмет научного исследования.
3. Классификация научных исследований и их сущность. 4. Процедура выбора темы научного исследования
4. Способы сбора научной информации – основные источники Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий.
5. Структура научной работы. Особенности языка и стиля научного исследования.

6. Составление рабочей программы научного исследования.
7. Методы и методология прикладных физических исследований.
8. Теоретические и эмпирические уровни исследования.
9. Характеристика этапов проведения прикладных физических исследований.
10. Способы представления результатов научных исследований.
11. Механизмы внедрения результатов научного исследования.
12. Основные требования к разработке технического задания научно-исследовательской работы.
13. Источники финансирования.
14. Разработка сметы затрат на проведение научно-исследовательской работы.
15. Определение стоимости эмпирических исследований.
16. Планирование научно-исследовательской работы.
17. Объекты интеллектуальной собственности в Российской Федерации.
18. Защита создаваемого интеллектуального продукта в инновационной деятельности.
19. Патентование изобретений, промышленных образцов и полезных моделей
20. Особенности продуктовых, процессных, базисных, улучшающих и псевдоинноваций.
21. Этапы научно-технической деятельности и этапы инновационной деятельности.
22. Трасфер и коммерциализация объектов интеллектуальной собственности.
23. Типы лицензионных соглашений. Выплаты лицензионного вознаграждения: роялти и паушальный платеж.
24. Защита и охрана результатов интеллектуальной деятельности.

### **VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)**

При изучении дисциплины «Экономика и организации прикладных физических исследований» применяются общепринятые формы обучения: лекции, семинарские и практические занятия, на которых широко используются элементы интерактивного обучения. Лекционный курс сопровождается презентациями и приемами визуализации, которые выполняют сами студенты, лекциями-дискуссиями. На практических занятиях студенты выполняют задачи в виде расчетных работ с целью



целесообразного принятия решения по вложению иностранного капитала в объекты предпринимательской деятельности.

Информационными технологиями, используемыми при изучении данной дисциплины, является доступ к следующим электронным библиотечным системам:

1. ЭБС «ИНФРА-М» <http://www.znanium.com>
2. ЭБС «Университетская библиотека ОН-ЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru>
3. Сервер информационно-методического обеспечения учебного процесса ТвГУ <http://edc.tversu.ru>
4. ЭБС «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>

#### **Программное обеспечение и Интернет-ресурс**

1. Программный пакет Project Expert 6.2.
2. Audit Expert 3.1 – программа для комплексного анализа финансового состояния предприятия.
3. Forecast Expert – предназначена для управления большими коммерческими проектами и уменьшения рисков принимаемых решений с помощью рассмотрения различных прогнозов.

### **IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных* помещений</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
Лекционная аудитория № 228 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мультимедийный проектор Casio XJ-N2650 с потол. крепл. и моториз. экраном.</li> <li>2. Ноутбук (переносной)</li> <li>3. Комплект учебной мебели на 68 посадочных мест</li> </ol>	Adobe Acrobat Reader DC – бесплатно Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. Google Chrome – бесплатно MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

## Помещения для самостоятельной работы:

Наименование помещений	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики, Компьютерный класс физико-технического факультета. Компьютерная лаборатория робототехнических систем №4а (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компьютер RAMEC STORM C2D 4600/160Gb/ 256mB/DVD-RW +Монитор LG TFT 17" L1753S-SF – 12 шт</li> <li>2. Мультимедийный комплект учебного класса (вариант № 2) Проектор Casio XJ-M140, настенный проекц. экран Lumien 180*180. ноутбук Dell N4050. сумка 15,6", мышь</li> <li>3. Коммутатор D-Link 10/100/1000mbps 16-portr DGS-1016D</li> <li>4. Видеокамера IP-FALCON EYE FE-IPC-BL200P, ОнЛайн Трейд ООО</li> <li>5. Видеокамера IP-FALCON EYE FE-IPC-BL200P, ОнЛайн Трейд ООО</li> <li>6. Демонстрационное оборудование комплект «LegoMidstormsEV3»</li> <li>7. Комплект учебной мебели</li> </ol>	<p>Adobe Acrobat Reader DC - бесплатно  Cadence SPB/OrCAD 16.6 -  Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009  Google Chrome - бесплатно  Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit) - бесплатно  Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.  Lazarus 1.4.0 - бесплатно  Lego MINDSTORM EV3 - бесплатно  Mathcad 15 M010 - Акт предоставления прав IC00000027 от 16.09.2011  MATLAB R2012b - Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012  Microsoft Express Studio 4 - бесплатно  MiKTeX 2.9 - бесплатно  MPICH 64-bit – бесплатно  MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK - бесплатно  Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017  MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p>

## **Х. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

<b>№п.п.</b>	<b>Обновленный раздел рабочей программы дисциплины</b>	<b>Описание внесенных изменений</b>	<b>Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения</b>
1.	Раздел IV	Реквизиты «Положения о рейтинговой системе обучения и оценки качества учебной работы студентов ТвГУ» и «Положения о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) студентов ТвГУ»	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г.
2.	Раздел IX	Оснащенность аудиторного фонда для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов согласно «Справки МТО ООП ...»	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г.