



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ИСТОК» ИМЕНИ А.И.ШОКИНА»

---

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель генерального директора-  
директор по научной работе  
С.В. Щербаков  
« 2 » \_\_\_\_\_ 2019 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН**

Направление подготовки  
**11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи**  
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Профиль подготовки  
**«Вакуумная и плазменная техника»**

Квалификация выпускника  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения  
**Очная/Заочная**

Фрязино 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. История и философия науки .....	3
2. Иностранный язык.....	5
3. Методология научного исследования.....	9
4. Основы правовой защиты объектов интеллектуальной собственности.....	12
5. Педагогика и психология высшей школы.....	14
6. Вакуумная и плазменная электроника.....	16
7. Современные и перспективные технологические процессы и специальное оборудование для производства электровакуумных приборов СВЧ.....	20
8. Современные электровакуумные приборы СВЧ.....	22
9. Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации).....	25

## **Дисциплина «История и философия науки»**

Целью дисциплины «История и философия науки» является формирование научно-философского мировоззрения, методологическое осмысление специфики научного познания посредством глубокого и всестороннего приобщения к философской и научной мысли, рассмотрения науки (в рамках философии науки) в широком социокультурном контексте и ее историческом развитии.

Аспиранты изучают основные концепции философии науки и конкретной группы наук – технических наук в частности, а также историю научного знания, в области которого работает аспирант. Аспиранты знакомятся с основными этапами развития науки и спецификой ее философского осмысления.

Организация изучения дисциплины включает в себя следующие основные компоненты:

- лекции
- дискуссии
- самостоятельная работа
- реферат
- текущий контроль
- промежуточная аттестация (кандидатский экзамен).

### **Рекомендации по организации изучения дисциплины**

Ознакомиться с содержанием курса по рабочей программе дисциплины. Обратить особое внимание:

- на список рекомендованной литературы
- наименования лекционных разделов курса
- требования к оформлению реферата
- программу сдачи кандидатского экзамена.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. Если разобраться в материале не удалось, следует обратиться к преподавателю по графику его консультаций.

### **Рекомендации по организации самостоятельной работы аспиранта**

Самостоятельная работа включает в себя самоподготовку по основной и дополнительной литературе, включенной в рабочую программы дисциплины, а также написание реферата, подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Для организации самостоятельной работы аспиранту необходимо:

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной работы, разбирать на консультациях неясные вопросы;
- особое внимание обращать на определение основных понятий и философских категорий;
- после изучения определенной темы аспиранту рекомендуется воспроизвести по памяти ключевые термины, проверяя себя по учебнику или конспекту лекций;
- изучая материал по учебнику или конспекту лекций, переходить к следующему вопросу лишь в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос.

### **Рекомендации для подготовки к кандидатскому экзамену**

Условием допуска к кандидатскому экзамену по дисциплине «История и философия науки» является написание реферата.

Кандидатский экзамен является формой промежуточной аттестации, проводится устно по билетам. Билет включает два вопроса по общим проблемам философии науки и один вопрос по современным философским проблемам областей научного знания, который соответствует области научных исследований аспиранта.

При подготовке к кандидатскому экзамену необходимо прорабатывать соответствующие разделы курса, все неясные моменты рекомендуется фиксировать и выносить на плановую консультацию.

### **Рекомендации по подготовке и оформлению реферата**

Реферат является письменной работой, которую выполняет аспирант, готовящийся к сдаче кандидатского экзамена по «Истории и философии науки». Реферат должен быть посвящен вопросам истории науки и научно-технического развития, прежде всего, в той сфере науки, в которой работает аспирант. Реферат должен быть самостоятельной работой, показывающей способность автора систематизировать теоретический материал по теме, связно его излагать, творчески использовать философские идеи и положения для методологического анализа материалов науки, по которой специализируется аспирант.

Прямое заимствование без указания источников использованных текстов недопустимо. Научные идеи, пересказанные своими словами, мысли других авторов и цитаты должны иметь указания на источник.

Тема реферата выбирается аспирантом по согласованию с научным руководителем, а также с научным консультантом – преподавателем дисциплины.

Реферат оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа, предъявляемыми к научной рукописи. Основные структурные части работы:

- план (содержание разделов)
- текст (введение, основной текст, заключение)
- библиографический список.

Введение — важнейший смысловой элемент реферата. Форма его произвольна, но в нем должны получить отражение следующие вопросы: обоснование выбора темы, оценка ее с точки зрения актуальности, новизны и практической значимости, указание на связь избранной темы с научной специальностью автора.

Основное содержание работы должно представлять собой самостоятельно выполненное исследование по проблеме, заявленной в названии реферата, или обобщение имеющейся литературы, или методологическую разработку проблемы в сфере научных интересов автора реферата.

В заключении дается краткое резюме изложенного в основной части реферата, или выводы, сделанные из этого изложения, или практическое применение содержащегося в реферате материала.

Библиографический список содержит указание на изученные автором работы. Он должен включать в себя фундаментальные труды по теме и последние публикации по ней.

Требования к рукописи. Текст объемом 15-20 страниц (20-40 тыс. знаков) должен быть распечатан на одной стороне стандартного листа (формат А4): шрифт Times New Roman; размер шрифта – 14 pt; межстрочный интервал – полуторный; ссылки на литературу выполняются в квадратных скобках (например: [1, с. 15]). Реферат должен быть сброшюрован и иметь титульный лист. Образец титульного листа реферата представлен в рабочей программе дисциплины.

Реферат должен быть подписан научным руководителем, который осуществляет первичную экспертизу работы, научным консультантом (преподавателем), который предоставляет короткую рецензию на реферат, и самим аспирантом. Реферат сдается преподавателю для рецензирования не позднее, чем за один месяц до экзамена.

### Дисциплина «Иностранный язык»

Дисциплина «Иностранный (английский) язык» имеет своей целью обеспечить подготовку специалистов, владеющих иностранным языком как средством осуществления научной деятельности в иноязычной языковой среде и средством межкультурной коммуникации, специалистов, приобщённых к науке и культуре стран изучаемого языка, понимающих значение владения иностранным языком для научной профессиональной деятельности.

Организация изучения дисциплины включает в себя следующие основные компоненты:

- аудиторная работа (практические занятия)
- самостоятельная работа
- реферат
- текущий контроль
- промежуточная аттестация (кандидатский экзамен).

### **Рекомендации по организации изучения дисциплины**

Ознакомиться с содержанием курса по рабочей программе дисциплины.

Обратить особое внимание:

- на список рекомендованной литературы
- наименования практических и теоретических разделов курса
- требования по оформлению реферата
- программу сдачи кандидатского экзамена.

Перед каждым практическим занятием необходимо просмотреть материал предыдущего занятия. Если разобраться в материале не удалось, следует обратиться к преподавателю по графику его консультаций.

Поскольку за курс обучения аспирант должен проработать большой объем (не менее 500 000 печ. зн.) текстов научной литературы и литературы по избранной направленности, выбор текстов должен быть осуществлен в начале 1 семестра, одобрен научным руководителем и преподавателем, ведущим занятия.

Таким образом, в течение каждой учебной недели аспиранту рекомендуется прорабатывать не менее 14 тыс. знаков текста. Грамматические явления, предлагаемые для изучения, следует по возможности иллюстрировать примерами из своих текстов.

Для организации самостоятельной работы аспирантов необходимо особое внимание уделить:

- прослушиванию аудиотекстов с использованием интернет-источников и учебных пособий,
- усвоению необходимого лексического минимума,
- выполнению упражнений по разделам грамматики,
- выполнению внеаудиторных заданий,
- составлению терминологического словаря,
- подготовке выступлений/сообщений/ докладов (диалогов и монологов) по научно-профессиональным проблемам.

При выполнении самостоятельной работы аспиранты пользуются литературой, рекомендуемой их научными руководителями.

### **Рекомендации для подготовки реферата на иностранном языке**

Подготовительным этапом к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку является написание реферата по прочитанной

специальной литературе по проблеме диссертационного исследования аспиранта на иностранном языке. Реферат выполняется в течение всего периода изучения курса и является допуском к кандидатскому экзамену.

Реферат представляет собой реферативный перевод на русский язык содержания прочитанной специальной литературы объемом 150 000 печатных знаков на иностранном языке по проблематике научного исследования аспиранта. Образец титульного листа реферата представлен в рабочей программе дисциплины.

Аспиранты обязаны представить реферат в напечатанном виде. Реферат выполняется на русском языке на основе отбора иностранных статей из прочитанной литературы по теме диссертации. Отбор материала осуществляется аспирантом и его научным руководителем по специальности с учетом значимости материала для его работы (1 глава диссертации).

Объем реферата - 7-10 стр. печатного текста на русском языке. Объем текстового материала статей на иностранном языке -150 000 печатных знаков.

К реферату должны быть приложены копии журнальных статей на иностранном языке не старше 5 лет (объем -150 000 п/з). Статьи должны быть оригинальными (написанными авторами англоязычных стран).

К реферату также прилагается:

- отзыв на реферат научного руководителя (на русском языке);
- краткое содержание реферата, выполненное аспирантом на иностранном языке (объем-1/4 - 1/3 страницы);

- список прочитанной литературы;

- словарь терминов, представляющих трудность для перевода, в количестве 350 слов / словосочетаний, выполняется в алфавитном порядке с указанием части речи приводимых лексических единиц. Существительные приводятся в единственном числе, глаголы указываются в форме инфинитива, прилагательные в положительной степени. Часть речи словосочетаний не указывается.

Реферат оформляется в жесткой обложке. Реферат должен быть подписан аспирантом, научным руководителем и преподавателем иностранного языка.

Реферат комплектуется в следующем порядке:

- 1) Оглавление
- 2) Отзыв научного руководителя (с подписью)
- 3) Краткое содержание реферата на иностранном языке (с подписью аспиранта/соискателя и преподавателя иностранного языка)
- 4) Текст реферата (на русском языке)
- 5) Копии иностранных журнальных статей в объеме 150 000 печатных знаков
- 6) Список прочитанной литературы с указанием источников
- 7) Словарь наиболее употребительных терминов, представляющих трудности для перевода, в количестве 350 слов / словосочетаний.

## Рекомендации для подготовки к кандидатскому экзамену

Подготовка аспирантов к кандидатскому экзамену по иностранному языку должна вестись планомерно и систематически, начиная с первой недели обучения в аспирантуре.

Особое внимание следует обратить на углубление знаний специальной терминологии, которая набирается в процессе работы с аутентичной научной литературой. Поскольку за курс обучения аспирант должен проработать большой объем (не менее 500 000 печ. зн.) текстов научной литературы и литературы по избранной направленности, выбор текстов должен быть осуществлен в начале 1 семестра, одобрен научным руководителем и преподавателем, ведущим занятия. Таким образом, в течение каждой учебной недели аспирант должен прорабатывать не менее 14 тыс. знаков текста. Грамматические явления, предлагаемые для изучения, следует по возможности иллюстрировать примерами из своих текстов.

Объем глоссария терминов и терминологических сочетаний должен составлять не менее 350 единиц; рекомендуется приводить их типичную сочетаемость. В процессе подготовки к экзамену следует выучить терминологию, что значительно облегчит понимание первого и второго задания.

Кандидатский экзамен по иностранному языку проводится в два этапа.

На первом этапе аспирант выполняет письменный перевод научной статьи (не старше 5 лет) по специальности на русский язык. Объем текста – 15 000 печатных знаков. Образец титульного листа перевода представлен в рабочей программе дисциплины. Рекомендуется на этапе самостоятельной работы попрактиковаться в письменном переводе технических текстов, чтобы на данном этапе экзамена наиболее осмысленно передать функционально-стилистические особенности текста.

Успешное выполнение письменного перевода является условием допуска ко второму этапу экзамена.

Второй этап (устный) экзамена включает в себя три задания:

1. Изучающее чтение оригинального текста по специальности. Объем 3000 печатных знаков. Время выполнения работы 45-60 минут. Форма проверки - передача извлеченной информации на иностранном языке в форме резюме.

2. Беглое (просмотровое) чтение оригинального текста по специальности. Объем – 2000 печатных знаков. Время выполнения – 3-5 минут. Форма проверки – передача извлеченной информации на английском или русском языках.



3. Беседа с экзаменаторами на иностранном языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой аспиранта. Рассказ о себе как об ученом.

Готовясь к составлению пересказа (реферирования) научного текста, следует помнить, что при передаче содержания основная информация должна быть передана точно и адекватно. Работать с текстами рекомендуется следующим образом:

- прочтите текст до конца и попытайтесь определить его основную проблематику;

- во второй раз читайте медленнее, по абзацу или по несколько предложений, обращая внимание не только на известные вам слова, но и на интернационализмы (слова с корнями латинского или греческого происхождения, имеющие параллели в русском языке).

Готовясь к реферированию, аспирант должен проводить обобщение и анализ основных положений текста, используя рекомендованные клишированные фразы, способствующие логической организации текста.

В пересказе (реферировании) не следует приводить незначительные детали, предложения должны быть короче и проще по структуре, чем исходные - это одно из отличий устного научного дискурса от письменного.

Второй вопрос устного экзамена проверяет навыки просмотрового чтения научного текста объёмом 2000 п. зн. За 3-5 минут его следует прочитать, не пользуясь словарём, и в двух-трёх предложениях передать основное содержание на иностранном или русском языке.

Третий вопрос кандидатского экзамена представляет собой беседу по научной работе аспиранта. Целью данного задания является проверка того, насколько аспирант владеет научной лексикой и основными приемами устной коммуникации в профессиональной сфере, в том числе выражения собственного мнения, согласия, несогласия, аргументации. Следует продемонстрировать владение определенными тематическими группами общенаучного содержания.

### **Дисциплина «Методология научного исследования»**

Дисциплина «Методология научного исследования» имеет своей целью получение аспирантами профессиональной подготовки в области методологии и методики научного исследования, развитие методологической культуры, необходимой для организации и осуществления научных исследований и педагогической деятельности в области вакуумной и плазменной электроники.

Организация изучения дисциплины включает в себя следующие основные компоненты:

- лекции (традиционные, бинарные)

- практические занятия
- самостоятельная работа
- текущий контроль
- промежуточная аттестация (зачет).

### **Рекомендации по организации изучения дисциплины**

Аспирантам рекомендуется ознакомиться с содержанием курса по рабочей программе дисциплины. Обратить особое внимание:

- на список рекомендованной литературы
- список нормативных документов
- наименования практических и теоретических разделов курса
- вопросы к сдаче зачета.

Перед очередной лекцией или практическим занятием необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. Если разобраться в материале не удалось, следует обратиться к преподавателю по графику его консультаций.

### **Рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов**

Самостоятельная работа включает в себя самоподготовку по основной и дополнительной литературе, включенной в рабочую программу дисциплины.

К видам самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине относятся:

- конспектирование учебной и научно-методической литературы по тематическим блокам дисциплины;
- работа с библиографической информацией, с полнотекстовыми и библиографическими базами данных;
- работа с научно-исследовательской литературой;
- работа с нормативными документами;
- подбор информационного, иллюстративного и описательного материала по темам;
- подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарах;
- подготовка материалов к бинарным лекциям;
- написание научных статей и докладов;
- участие в научно-исследовательской работе.

Для организации самостоятельной работы аспиранту рекомендуется:

- при выполнении практических или творческих заданий рекомендуется формировать результаты собственных микроисследований применительно к теме научно-квалификационной работы;

- выполнять задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной подготовки, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- при работе с библиографическими источниками, научно-методической литературой особое внимание обращать на новые достижения в сфере научной деятельности и научной проблематики диссертационного исследования аспиранта;
- при изучении нормативных документов особое внимание следует обратить на порядок подготовки диссертации, процедуры прохождения защиты диссертации;
- после изучения определенной темы аспиранту рекомендуется воспроизвести по памяти основные понятия и определения, проверяя себя по учебнику или конспекту лекций;
- изучая материал по учебнику или конспекту лекций, переходить к следующему вопросу лишь в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос.

### **Рекомендации по выполнению практических и творческих заданий**

При выполнении практических заданий особое внимание следует обратить на понятийный аппарат дисциплины. Рекомендуется внимательно изучить сущность методов познания теоретического и эмпирического уровней, классификацию научных теорий, методы обработки результатов экспериментальных исследований, способы оформления полученных результатов – всё то, что необходимо молодому ученому при написании и оформлении научных статей и научно-квалификационной работы.

Творческие задания выполняются аспирантами индивидуально. Задание на выполнение творческой работы составлены преподавателем таким образом, чтобы максимально облегчить усилия аспирантов, направленные на составление библиографических, теоретических, аналитических обзоров по теме диссертационного исследования.

Целью выполнения творческих заданий является овладение аспирантами методами работы с полнотекстовыми базами данных, научно-исследовательской литературой по тематическим блокам дисциплины, а также уверенное владение методологией написания научного текста.

Для выполнения творческих заданий рекомендуется внимательно работать с научно-методической и нормативной документацией, в соответствии с темой диссертационного исследования проводить мониторинг новых разработок, патентных баз данных, осуществлять подбор материалов из полнотекстовых и библиографических баз данных, активно пользоваться ресурсами информационно-телекоммуникационной сети Интернет, электронно-библиотечными и информационно-справочными системами.

## Дисциплина «Основы правовой защиты объектов интеллектуальной собственности»

Дисциплина «Основы правовой защиты объектов интеллектуальной собственности» имеет своей целью формирование у аспирантов теоретических представлений о методах проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области вакуумной и плазменной электроники.

Организация изучения дисциплины включает в себя следующие основные компоненты:

- лекции (традиционные, бинарные)
- практические занятия
- самостоятельная работа
- текущий контроль
- промежуточная аттестация (зачет).

### **Рекомендации по организации изучения дисциплины**

Аспирантам рекомендуется ознакомиться с содержанием курса по рабочей программе дисциплины. Обратит особое внимание:

- на список рекомендованной литературы
- список законодательных актов и нормативных документов
- наименования практических и теоретических разделов курса
- вопросы к сдаче зачета.

Перед очередной лекцией или практическим занятием необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. Если разобраться в материале не удалось, следует обратиться к преподавателю по графику его консультаций.

*Примечание.* Основным правовым документом при изучении дисциплины является Гражданский кодекс РФ (часть 4).

### **Рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов**

Самостоятельная работа включает в себя самоподготовку по основной и дополнительной литературе, включенной в рабочую программы дисциплины.

К видам самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине относятся:

- конспектирование учебной и научно-методической литературы по тематическим блокам дисциплины;
- работа с законодательными и нормативными документами;
- работа с патентными базами данных;
- самостоятельное решение ситуационных задач, анализ кейсов;
- подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарах;

- подготовка материалов к бинарным лекциям;
- написание научных статей и научных докладов, подготовка презентаций;
- участие в научно-исследовательской работе.

Для организации самостоятельной работы аспиранту рекомендуется:

- выполняя практические или творческие задания, рекомендуется формировать результаты патентных исследований применительно к теме научно-квалификационной работы;
- выполнять задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной работы, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- при работе с патентными и различными информационными источниками, в том числе с материалами портала Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам обращать особое внимание на вопросы формирования режима охраны интеллектуальной собственности в сфере профессиональной деятельности аспиранта;
- после изучения основных положений Гражданского кодекса РФ (часть 4) аспиранту рекомендуется воспроизвести по памяти ключевые понятия и определения, приведенные в разделах данного документа, проверяя себя по конспекту;
- при подготовке материалов к семинарам и бинарным лекциям, тщательно подбирать примеры ситуаций по правовой защите интеллектуальной собственности с единственно правильным и обоснованным решением. При ответе рекомендуется делать ссылки на пункты и параграфы Гражданского кодекса РФ.

### **Рекомендации по выполнению практических и творческих заданий**

При выполнении практических и творческих заданий особое внимание следует обратить на терминологический аппарат дисциплины. Рекомендуется внимательно изучить содержание статей ГК РФ (часть 4). При этом следует выделить те термины, которые непосредственно связаны с авторским и патентным правами.

Творческие задания выполняются аспирантами индивидуально. Задания для выполнения творческой работы составлены преподавателем таким образом, чтобы максимально облегчить усилия аспирантов, направленные на составление библиографических, аналитических, патентных обзоров по теме диссертационного исследования.

Рекомендуется также при выполнении творческих заданий особое внимание обратить на блоки: «Патентное право», «Право на объекты промышленной собственности», что позволит аспиранту осуществить патентный поиск, соответствующий задачам диссертационного

исследования, сформулировать тенденции развития вакуумной и плазменной электроники в заданном направлении.

При выполнении творческих заданий следует внимательно работать с научно-методической и нормативной документацией, проводить мониторинг новых разработок, патентных баз данных в соответствии с темой диссертационного исследования, активно пользоваться ресурсами информационно-телекоммуникационной сети Интернет, электронно-библиотечными и информационно-справочными системами.

### **Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы»**

Целью дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» является профессиональная подготовка аспирантов к преподавательской деятельности в высшей школе в области вакуумной и плазменной электроники, формирование у них психолого-педагогических знаний и умений, необходимых как для профессиональной преподавательской деятельности, так и для повышения общей компетентности в межличностных отношениях.

Организация изучения дисциплины включает в себя следующие основные компоненты:

- лекции (традиционные, бинарные)
- практические занятия
- самостоятельная работа
- текущий контроль
- промежуточная аттестация (зачет).

### **Рекомендации по организации изучения дисциплины**

Аспирантам рекомендуется ознакомиться с содержанием курса по рабочей программе дисциплины. Обратит особое внимание:

- на список рекомендованной литературы
- список законодательных актов и нормативных документов
- наименования практических и теоретических разделов курса
- вопросы к сдаче зачета.

Перед очередной лекцией или практическим занятием необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. Если разобраться в материале не удалось, следует обратиться к преподавателю по графику его консультаций.

Примечание. Основным правовым документом при изучении дисциплины является ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

## **Рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов**

Самостоятельная работа включает в себя самоподготовку по основной и дополнительной литературе, включенной в рабочую программу дисциплины.

К видам самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине относятся:

- конспектирование научно-методической литературы по тематическим блокам

- работа с нормативными документами
- работа с педагогической и методической литературой
- решение ситуационных задач, анализ кейсов
- подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарах
- подготовка материалов к бинарным лекциям
- подготовка презентаций и сообщений к семинарам.

Для организации самостоятельной работы аспиранту рекомендуется:

- выполняя практические или творческие задания, рекомендуется формировать результаты научно-педагогических исследований в виде индивидуального портфолио;
- выполнять задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной работы, и разбирать на консультациях и семинарах-дискуссиях неясные вопросы;
- при работе с различными информационными источниками, в том числе с материалами Официального сайта Министерства науки и высшего образования, а также материалами Открытого образовательного портала с видеозаписями лекций ведущих российских и зарубежных вузов, учебными материалами и документальными фильмами, необходимо концентрироваться на законодательных и методических аспектах образовательной деятельности;
- после изучения основных положений законодательных актов и образовательных стандартов аспиранту рекомендуется воспроизвести по памяти ключевые понятия и определения, проверяя себя по конспекту лекций;
- при подготовке материалов к семинарам и бинарным лекциям, тщательно подбирать примеры педагогических и психологических ситуаций с правильным решением.

## **Рекомендации по выполнению практических и творческих заданий**

При выполнении практических и творческих заданий по дисциплине особое внимание следует сосредоточить на методическом анализе того

учебного материала, на основе которого проводится самооценка собственных коммуникативно-лидерских способностей. При этом очень важно сформировать модель собственного речевого поведения и первичные представления о педагогическом общении.

Творческие задания выполняются аспирантами индивидуально. Задания для выполнения творческой работы составлены преподавателем таким образом, чтобы максимально облегчить усилия аспирантов, направленные на составление библиографических, теоретических, аналитических обзоров по теме диссертационного исследования.

Такой подход дает возможность аспирантам апробировать уже имеющийся задел по диссертационному исследованию в форме «имитации» аудиторной лекции. Для этого аспирантам рекомендуется снять соответствующий видеосюжет по материалам своей лекции, подготовить презентацию, воспроизвести лекцию в аудитории на видеосеминаре, сформулировать вопросы для слушателей, заготовить верные ответы на них. Кроме того, следует подготовить самоанализ своего выступления по определенному алгоритму, предложенному преподавателем.

Рекомендуется при выполнении творческих заданий особое внимание обратить на блоки: «Общепедагогическая и дидактическая подготовка», «Основы научно-методической и учебно-методической деятельности», в рамках которых необходимо сформулировать и правильно применять основные термины и понятия по учебно-методическим комплексам, учебным программам и планам, формам и технологиям обучения. Это особенно важно учитывать при прохождении педагогической практики в вузе.

Для выполнения творческих заданий рекомендуется внимательно изучить методическую литературу, в соответствии с которой аспирант должен уметь сформировать педагогические подходы к трансформации собственного диссертационного материала (уже наработанного и перспективного) в знания обучающихся в контексте конкретной учебной дисциплины в процессе прохождения педагогической практики. Добросовестное выполнение практических и творческих заданий позволит аспиранту максимально адаптироваться к условиям прохождения будущей практики в вузе.

Рекомендуется внимательно изучить содержание ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями. При этом следует выделить те термины и педагогические категории, которые непосредственно связаны с организацией педагогической деятельности в высшей школе.

### **Дисциплина «Вакуумная и плазменная электроника»**

Цель изучения дисциплины заключается в формировании способности у аспирантов постановки и решения научно-исследовательских задач,



связанных с разработкой физических и технических принципов создания новых или совершенствования существующих электровакуумных приборов СВЧ и устройств на их основе.

Организация изучения дисциплины включает в себя следующие основные компоненты:

- лекции (традиционные, бинарные)
- практические занятия
- творческие задания
- текущий контроль
- самостоятельная работа
- кандидатский экзамен.

### **Рекомендации по организации изучения дисциплины**

Ознакомиться с содержанием курса по рабочей программе дисциплины.

Выписать из рабочей программы:

- список рекомендованной литературы
- наименования практических и теоретических разделов курса
- программу сдачи кандидатского экзамена.
- требования по оформлению индивидуальной дополнительной программы для сдачи кандидатского экзамена.

Перед очередной лекцией или практическим занятием необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. Если разобраться в материале не удалось, следует обратиться к преподавателю по графику его консультаций.

### **Рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов**

Самостоятельная работа включает в себя самоподготовку по основной и дополнительной литературе, включенной в рабочую программу дисциплины, а также подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

К видам самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине относятся:

- конспектирование научно-методической литературы по тематическим блокам дисциплины;
- работа с библиографической информацией, с полнотекстовыми и библиографическими базами данных;
- работа с научно-исследовательской литературой по проблемам диссертационного исследования;
- работа с нормативными документами;
- подбор информационного, иллюстративного и описательного материала по темам курса;
- подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарах;

- подготовка материалов к бинарным лекциям;
- написание научных статей и научных докладов;
- участие в научно-исследовательской работе подразделения, предприятия.

Для организации самостоятельной работы аспиранту необходимо:

- выполнять все задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной работы, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- при работе с технической, технологической документацией, научно-исследовательской литературой особое внимание обращать на определение основных понятий дисциплины;
- после изучения определенной темы аспиранту рекомендуется воспроизвести по памяти ключевые термины, проверяя себя всякий раз по учебнику или конспекту лекций;
- изучая материал по учебнику или конспекту лекций, переходить к следующему вопросу лишь в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос.

При выполнении самостоятельных заданий рекомендуется осуществлять работу с технической и технологической документацией, в соответствии с темой диссертационного исследования, проводить мониторинг новых разработок, патентных баз данных, осуществлять подбор информационного, иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса с помощью Интернет-ресурсов, электронных библиотечных систем.

### **Рекомендации по выполнению практических и творческих заданий**

При выполнении практических заданий особое внимание следует обратить на применение методов сравнительного анализа и экспертных оценок, используемых при решении научно-исследовательских задач в сфере разработки и проектирования технологических процессов производства электровакуумных приборов и устройств.

Творческие задания выполняются аспирантами индивидуально. Задание на выполнение творческой работы составлены преподавателем таким образом, чтобы максимально облегчить усилия аспирантов, направленные на составление библиографических, теоретических и аналитических обзоров по теме диссертационного исследования.

Целью выполнения творческих заданий является научное обоснование выбора электродинамических систем и других узлов разрабатываемых либо существующих электровакуумных и плазменно-лучевых приборов, а также обоснование подходов и методов улучшения их параметров.

Для выполнения творческих заданий рекомендуется осуществлять работу с технической и технологической документацией в соответствии с

темой диссертационного исследования, проводить мониторинг новых разработок, патентных баз данных, осуществлять подбор информационного, иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса с помощью Интернет-ресурсов и электронных библиотечных систем.

### **Рекомендации для подготовки к кандидатскому экзамену**

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является кандидатский экзамен. Кандидатский экзамен по специальной дисциплине сдается в соответствии с научной специальностью и отраслью науки, по которой осуществляется подготовка (подготовлена) диссертация.

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине состоит из двух частей:

- 1 часть включает вопросы, составленные на основе типовой программы – минимум по специальности 05.27.02 - Вакуумная и плазменная электроника по техническим и физико-математическим наукам, утвержденной приказом Минобразования России от 08.10.2007 № 274;

- 2 часть – вопросы индивидуальной дополнительной программы.

Индивидуальная дополнительная программа разрабатывается научным руководителем аспиранта совместно со специалистами - членами научно-экспертного совета (НЭС), назначаемыми председателем НЭС, рассматривается на заседании НЭС и после утверждения подписывается составителями программы и председателем НЭС. Затем программа утверждается заместителем генерального директора – директором по научной работе.

Дополнительная программа носит индивидуальный характер, разрабатывается по утвержденной теме диссертации после получения аспирантом результатов исследования и освоения им программы соответствующей дисциплины.

Программа должна содержать:

- титульный лист;
- перечень вопросов;
- список использованной литературы и электронных ресурсов.

Вопросы, включенные в индивидуальную дополнительную программу, должны соответствовать научному направлению диссертационного исследования аспиранта. Вопросы формулируются так, чтобы раскрыть содержание диссертации, используемые аспирантом методы научного исследования и последние достижения в научной отрасли, в рамках которой проведено диссертационное исследование. Перечень вопросов должен быть не менее 7 – 10. Вопросы дополнительной программы не должны дублировать вопросы первой части экзамена.

Список литературы должен содержать не менее 10 наименований отечественной и зарубежной литературы соответствующей тематики за последние 5-10 лет. Это журналы из списка ВАК, учебники, научные статьи

по теме диссертационного исследования, а также электронные и справочно-информационные ресурсы. Список оформляется в соответствии с действующими требованиями и правилами составления библиографических записей, описаний электронных ресурсов в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Объем дополнительной программы должен быть не более 0,1 п. л. Образец оформления титульного листа Индивидуальной дополнительной программы представлен в рабочей программе дисциплины.

### **Дисциплина «Современные и перспективные технологические процессы и специальное оборудование для производства электровакуумных приборов СВЧ»**

Целью изучения дисциплины является овладение методами проектирования технологических процессов производства изделий вакуумной СВЧ электроники, а также методами экспериментального исследования технологических параметров и характеристик современных и перспективных электровакуумных приборов СВЧ и устройств на их основе.

Дисциплина относится к блоку дисциплин по выбору.

Организация изучения дисциплины включает в себя следующие основные компоненты:

- лекции (традиционные, бинарные)
- практические занятия
- творческие задания
- текущий контроль
- самостоятельная работа
- зачет.

### **Рекомендации по организации изучения дисциплины**

На первом этапе освоения данной дисциплины аспирантам рекомендуется ознакомиться с содержанием курса по рабочей программе дисциплины.

Обратить особое внимание на:

- список рекомендованной литературы
- наименования практических и теоретических разделов курса
- вопросы к сдаче зачета.

Перед очередной лекцией или практическим занятием необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. Если разобраться в

материале не удалось, следует обратиться к преподавателю по графику его консультаций.

### **Рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов**

Самостоятельная работа включает в себя самоподготовку по основной и дополнительной литературе, включенной в рабочую программу дисциплины.

К видам самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине относятся:

- конспектирование научно-методической литературы по тематическим блокам дисциплины;
- работа с библиографической информацией, с полнотекстовыми и библиографическими базами данных;
- работа с научно-исследовательской литературой по проблемам диссертационного исследования;
- работа с нормативными документами;
- подбор информационного, иллюстративного и описательного материала по темам курса;
- подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарах;
- подготовка материалов к бинарным лекциям;
- написание научных статей и научных докладов;
- участие в научно-исследовательской работе подразделения, предприятия.

Для организации самостоятельной работы аспиранту необходимо:

- выполнять все задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной работы, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- при работе с технической, технологической документацией, научно-исследовательской литературой особое внимание обращать на определение основных понятий и терминов дисциплины;
- после изучения определенной темы аспиранту рекомендуется воспроизвести по памяти ключевые термины, проверяя себя всякий раз по учебнику или конспекту лекций;
- изучая материал по учебнику или конспекту лекций, переходить к следующему вопросу лишь в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос.

При выполнении самостоятельных заданий рекомендуется осуществлять работу с технической и технологической документацией, в соответствии с темой диссертационного исследования проводить мониторинг новых разработок, патентных баз данных, осуществлять подбор информационного, иллюстративного и описательного материала по

отдельным разделам курса с помощью Интернет-ресурсов, электронных библиотечных систем.

### **Рекомендации по выполнению практических и творческих заданий**

При выполнении практических заданий особое внимание следует обратить на применение методов сравнительного анализа и экспертных оценок и другие научные методы, используемых при разработке и проектировании технологических процессов производства ЭВП СВЧ. Это позволит аспиранту получить наиболее полное представление о физико-химических процессах, протекающих в электровакуумных приборах в процессе их изготовления, эксплуатации и тренировки, а также о современных методах изготовления и соединения деталей ЭВП СВЧ.

Творческие задания выполняются аспирантами индивидуально.

Задание на выполнение творческой работы составлены преподавателем таким образом, чтобы максимально сконцентрировать усилия аспирантов на составлении аналитических справок о причинах отказов ЭВП СВЧ, каталогов наиболее перспективных видов оборудования для пайки деталей ЭВП СВЧ, их откатки и пр. по теме диссертационного исследования.

Целью выполнения творческих заданий является научное обоснование выбора технологий и оборудования для изготовления ЭВП СВЧ, в том числе выбора материалов, технологии и оборудования для изготовления металлических деталей для ЭВП, для пайки узлов, а также научное обоснование технологических потерь в процессе изготовления приборов и устройств.

Для выполнения творческих заданий рекомендуется осуществлять работу с технической и технологической документацией в соответствии с темой диссертационного исследования, проводить мониторинг новых разработок, патентных баз данных, осуществлять подбор информационного, иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса с помощью Интернет-ресурсов, электронных библиотечных систем.

### **Дисциплина «Современные электровакуумные приборы СВЧ»**

Дисциплина имеет своей целью обеспечить подготовку кадров высшей квалификации компетенциями и методологией конструкторских разработок, изучения принципов работы, способов расчета электродинамических систем, выходных параметров, а также необходимыми компетенциями в сфере проектирования и конструирования электровакуумных приборов СВЧ, основанных на новых принципах работы.

Организация изучения дисциплины включает в себя следующие основные компоненты:

- лекции (традиционные, бинарные)
- практические занятия
- творческие задания
- текущий контроль
- самостоятельная работа
- зачет.

### **Рекомендации по организации изучения дисциплины**

На первом этапе освоения данной дисциплины аспирантам рекомендуется ознакомиться с содержанием курса по рабочей программе дисциплины.

Выписать из рабочей программы:

- список рекомендованной литературы
- вопросы для самостоятельной работы
- наименования практических и теоретических разделов курса
- вопросы к сдаче зачета.

На последующих этапах перед очередной лекцией или практическим занятием необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. Если разобраться в материале не удалось, следует обратиться к преподавателю по графику его консультаций.

### **Рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов**

Самостоятельная работа включает в себя самоподготовку по основной и дополнительной литературе, включенной в рабочую программу дисциплины.

К видам самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине относятся:

- конспектирование научно-методической литературы по тематическим блокам дисциплины;
- работа с библиографической информацией, с полнотекстовыми и библиографическими базами данных;
- работа с научно-исследовательской литературой по проблемам диссертационного исследования;
- работа с нормативными документами;
- подбор информационного, иллюстративного и описательного материала по темам курса;
- подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарах;
- подготовка материалов к бинарным лекциям;
- написание научных статей и научных докладов;
- участие в научно-исследовательской работе подразделения, предприятия.

Для организации самостоятельной работы аспиранту необходимо:

- выполнять все задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной работы, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- при работе с технической, технологической документацией, научно-исследовательской литературой особое внимание обращать на определение основных понятий и терминов дисциплины;
- после изучения определенной темы аспиранту рекомендуется воспроизвести по памяти ключевые термины, проверяя себя всякий раз по учебнику или конспекту лекций;
- изучая материал по учебнику или конспекту лекций, переходить к следующему вопросу лишь в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос.

При выполнении самостоятельных заданий рекомендуется осуществлять работу с технической и технологической документацией, в соответствии с темой диссертационного исследования проводить мониторинг новых разработок, патентных баз данных, осуществлять подбор информационного, иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса с помощью Интернет-ресурсов, электронных библиотечных систем.

### **Рекомендации по выполнению практических и творческих заданий**

При выполнении практических заданий особое внимание следует обратить на применение методов сравнительного анализа и экспертных оценок и других научных методов и подходов, используемых при разработке конструкций ЭВП СВЧ, в том числе при расчете и проектировании ЛБВ и клистронов, при расчете электродинамических систем, конструкции и выходных параметров ЭВП СВЧ. Это позволит аспиранту получить наиболее полное представление об особенностях работы и характеристиках многолучевых клистронов (истронов), о физических принципах оптимальной работы ЛБВ, о методах проектирования клистронов, о цифровых методах настройки их параметров, об особенностях определения источников шумов в циклотронном защитном устройстве.

Творческие задания выполняются аспирантами индивидуально.

Задание на выполнение творческой работы составлены преподавателем таким образом, чтобы максимально сконцентрировать усилия аспирантов на микроисследованиях (по теме диссертационного исследования) по применению комплекса моделирующих программ проектирования электродинамических систем и выходных параметров ЭВП СВЧ (ЛБВ, клистроны); по математическому моделированию их характеристик; по проблемам снижения коэффициента шума в циклотронных защитных устройствах и пр.



Для выполнения творческих заданий рекомендуется осуществлять работу с технической и технологической документацией в соответствии с темой диссертационного исследования, проводить мониторинг новых разработок, патентных баз данных, осуществлять подбор информационного, иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса с помощью Интернет-ресурсов, электронных библиотечных систем.

### **Научные исследования: «Научно-исследовательская деятельность», «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)»**

Дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» и «Подготовка НКР (диссертации)» входят в блок «Научные исследования» учебного плана.

Целью освоения блока «Научные исследования» (НИ) является систематизация и углубление теоретических и практических знаний по дисциплинам, а также применение этих знаний на практике для решения задач профессиональной деятельности, в том числе для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

Важной задачей освоения блока является проведение самостоятельной научно-исследовательской работы и подготовка по ее результатам научно-квалификационной работы (диссертации).

Организация освоения данного блока предполагает проведение научных исследований аспирантами в структурных подразделениях предприятия. Область научно-исследовательской работы аспиранта определяется в соответствии с направленностью основной образовательной программы аспирантуры и утвержденной темой научно-квалификационной работы (диссертации).

Организация научных исследований аспирантов включает в себя следующие основные компоненты:

- выбор темы и формирование структуры научно-квалификационной работы (диссертации), обоснование ее актуальности и научной новизны;
- библиографический и патентный поиск по теме диссертационного исследования;
- разработка индивидуальной программы научного исследования аспиранта и индивидуального учебного плана (ИУП);
- проведение исследований, а также постановка экспериментов в рамках избранной темы диссертационного исследования;
- закрепление практических навыков работы со средствами программного обеспечения при проведении научных исследований;
- обобщение и анализ полученных эмпирических и аналитических результатов;

- написание научных статей и докладов, их опубликование;
- участие в научных конференциях разного уровня;
- написание текста глав диссертации;
- выступление с докладами о результатах проведенных научных исследований на заседаниях научно-технических советов (НТС) структурных подразделений (ежегодная аттестация на НТС);
- сдача дифференцированных зачетов по блоку «Научные исследования».

Выполнение научных исследований аспирантом осуществляется под непосредственным руководством научного руководителя. Текущий и промежуточный контроль за выполнением всех видов работы по блоку «Научные исследования» осуществляет научный руководитель аспиранта и НТС структурного подразделения.

Формами текущего контроля освоения блока «Научные исследования» являются: собеседование с научным руководителем, ИУП, публикации, участие в научных конференциях.

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет по дисциплинам блока и аттестация на НТС структурного подразделения, по научному профилю которого аспирант выполняет диссертационную работу. К ежегодной промежуточной аттестации аспирант готовит письменный отчет о выполнении ИУПа за соответствующий курс обучения, который должен быть подписан научным руководителем. К отчету прилагаются другие отчетные материалы (предварительный план диссертации, текст глав диссертации, копии опубликованных статей и др.).

При выставлении оценки зачета научный руководитель руководствуется критериями оценивания, приведенными в рабочих программах соответствующих дисциплин. При этом оценивается выполнение теоретических исследований, экспериментальная работа, степень обработки и анализа результатов исследования, публикационная активность, участие в научных конференциях, степень готовности рукописи диссертации и пр.

При освоении данного блока аспирантом решаются задачи, связанные с обеспечением взаимосвязи между теоретической подготовкой, сформированной в результате освоения основной профессиональной образовательной программы, и последующим применением теоретических знаний в научно-исследовательской деятельности.

### **Рекомендации по организации научных исследований**

Научные исследования аспиранта являются важнейшей частью основной профессиональной образовательной программы, что определяет структуру и требования по освоению данного блока.

При освоении блока «Научные исследования» аспирантам рекомендуется на основе разработанного совместно с научным

руководителем индивидуального учебного плана планомерно осуществлять свою научную деятельность в течение всего периода обучения таким образом, чтобы на каждом этапе подготовки диссертации создавать необходимый научный задел.

К видам работы аспирантов при освоении блока «Научные исследования» относятся:

- выбор темы диссертационного исследования, обоснование его актуальности, теоретической и практической значимости;
- обоснование научной новизны и научных положений, выносимых на защиту;
- мониторинг, обобщение и критический анализ результатов, полученных отечественными и зарубежными учёными в сфере научных интересов аспиранта;
- проведение поэтапного самостоятельного научного исследования в соответствии с разработанной индивидуальной программой, составление отчета о проведенных исследованиях за каждый год обучения;
- сбор, систематизация, обработка фактического материала по теме диссертационного исследования на каждом этапе научных исследований;
- овладение методикой современных исследований и постановки экспериментов в области вакуумной и плазменной электроники;
- использование средств программного обеспечения по профилю подготовки и направлению научных исследований;
- подготовка научных докладов для выступлений на конференциях, заседаниях НТС структурных подразделений;
- подготовка научных статей для публикаций в сборниках и научных журналах;
- написание текста диссертации.

Для организации работы при освоении блока «Научные исследования» аспиранту рекомендуется:

- систематизировать теоретические знания, полученные аспирантом в процессе овладения основной профессиональной образовательной программой, по направлению диссертационного исследования;
- продуманно формулировать цели и задачи научного исследования, определять объект и предмет исследования, выбирать методику исследования с целью обоснования актуальности научно-квалификационной работы;
- постоянно учиться овладевать аргументацией для проведения научной дискуссии по направлению научного исследования (по теме научно-квалификационной работы – диссертации);
- обоснованно выбирать методы и средства для решения задач научного исследования.