

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Преддипломной практики (Б2.О.02.02(Пд))

Направление подготовки
11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

ОПОП академической магистратуры
«Нанотехнологии в электронике»

Квалификация (степень) выпускника – магистр
Формы обучения – очная, очно-заочная

1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

Фонд оценочных средств – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества выполнения обучающимися преддипломной практики как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных обучающимся компетенций целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности профессиональных компетенций, приобретаемых магистрантами в соответствии с целями и требованиями основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора;

ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы;

ОПК-3: Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач;

ОПК-4: Способен разрабатывать и применять;

ПК-1: Способен совершенствовать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;

ПК-2: Способен руководить подразделениями по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;

ПК-3: Способен разрабатывать и моделировать конструкции и топологии изделий "система в корпусе";

ПК-4: Способен разрабатывать эскизный проект, структурную схему, схемотехническую модель и электрическую принципиальную схему "системы в корпусе";

ПК-5: Способен разрабатывать типовые технологические процессы и планировку рабочих мест и производственных участков на производстве изделий микроэлектроники;

ПК-6: Способен разрабатывать групповые технологические процессы и модернизирует производство изделий микроэлектроники;

ПК-7: Способен разрабатывать, контролировать и корректировать технологические маршруты и технологические процессы изготовления изделий "система в корпусе";

ПК-8: Способен разрабатывать и внедрять современные технологические процессы, осваивает новое оборудование, технологическую оснастку, необходимые режимы производства на выпускаемую организацией продукцию.

Под уровнем компетенции понимается степень готовности магистранта к решению различных по виду и сложности научно-исследовательских и научно-образовательных задач, которую достигает обучающийся в процессе выполнения задания по преддипломной практике.

Научный руководитель постоянно контролирует выполнение отдельных этапов содержательной части и графика индивидуального плана работы магистранта. Контроль знаний и умений обучающихся проводится в форме текущего контроля руководителем и промежуточной аттестации.

2 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

№ п/п	Этап формирования контролируемой компетенции (или её части)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного средства
1	Организационный этап. -Уточнение задач практики, ее содержания в зависимости от места проведения практики. -Заключение договора на прохождение преддипломной практики (если студент направляется на иное место практики, чем определено ранее в рамках НИР). -Составление и согласование с предприятием программы прохождения преддипломной практики, в т.ч. индивидуального задания в соответствии с темой НИР	УК-2; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8	График выполнения задания по преддипломной практике; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
2	Аналитический этап. Составление аналитического обзора научно-технической литературы по теме преддипломной практики	УК-2; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8	График выполнения задания по преддипломной практике ; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
3	Технико-экономическое обоснование темы преддипломной практики. Анализ информационных ресурсов и теоретико-методологических основ исследования, предложения и рекомендации по решению проблем, заявленных в ВКР	УК-2; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8	График выполнения задания по преддипломной практике; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
4	Проектно-конструкторский, производственно-технологический и (или) экспериментальный этапы. Выполнение основной части индивидуального задания по теме преддипломной практики	УК-2; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8	График выполнения задания по преддипломной практике; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
5	Выводы и заключение по выполнению темы индивидуального задания по преддипломной практике. Анализ результатов разработки (экспериментального исследования), моделирование процессов, параметров, характеристик объекта исследования	УК-2; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8	График выполнения задания по преддипломной практике; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
6	Оформление, подготовка к презентации и защита отчета по преддипломной практике	УК-2; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8	График выполнения задания по преддипломной практике; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет

3 ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Для текущего контроля качества усвоения знаний магистрантами и оценки степени формирования указанных выше компетенций, знаний, умений и практических навыков используется следующий диагностический инструментарий:

- контроль руководителем графика выполнения отдельных разделов индивидуального задания на подготовку к итоговой государственной аттестации и формированию выпускной квалификационной работы;
- отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов.

Отчет о практике - основной документ, характеризующий работу студента-магистранта во время практики.

Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТом. Структура отчета определяется его формой. В отчет о преддипломной практике должны быть включены следующие сведения:

- место прохождения (предприятие, структурное подразделение), сроки практики;
- характеристики и параметры изученных компонентов, комплексов и технологических процессов электроники и нанoeлектроники;
- характеристики и параметры научно-исследовательского или измерительного оборудования, применяемого на предприятии, в структурном подразделении; программ испытаний продукции;
- особенности применяемых на предприятии, в структурном подразделении информационных технологий и программных продуктов;
- предложения по организации и проведению практики;
- список использованной литературы.

Кроме того, предусмотрена защита магистрантом отчета о преддипломной практике.

4 ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Формой промежуточного контроля по преддипломной практике является дифференцированный зачет. Целью проведения промежуточной аттестации (зачета) является проверка профессиональных компетенций, приобретенных студентом при прохождении преддипломной практики. Уровень подготовки студента определяется составом и степенью формирования приобретенных компетенций, усвоенных теоретических знаний и методов, а также умением осознанно, эффективно применять их при целенаправленном поиске решений актуальных проблем электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий, содержащихся в индивидуальном задании на выпускную квалификационную работу.

5 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка степени формирования указанных выше контролируемых компетенций у обучающихся на различных этапах их формирования в процессе преддипломной практики проводится руководителем в форме текущего контроля графика выполнения отдельных разделов индивидуального задания на подготовку к итоговой государственной аттестации и формированию выпускной квалификационной работы, а также содержания отчета по преддипломной практике.

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе 2 рабочей программы преддипломной практики с декомпозицией на составляющие «знать», «уметь», «владеть». Основными этапами формирования вышеуказанных компетенций при прохождении практики являются последовательное прохождение содержательно связанных между собой этапов практики. Итоговая оценка, полученная с учетом оценивания компетенций на различных этапах их формирования, показывает успешность освоения компетенций обучающимися в период преддипломной практики.

Прохождение практики осуществляется в соответствии с программой, разработанной обучающимся совместно с руководителем практики от вуза (научным руководителем студента), согласованной с руководителем от предприятия (при наличии) и утвержденной руководителем ОПОП. Результаты практики должны быть оформлены в виде отчета. Отчет является основанием для аттестации студента.

По итогам преддипломной практики предусмотрена защита, которая проходит перед комиссией в составе руководителя ОПОП «Микро- и нанoeлектроника» и научных руководителей магистрантов в форме доклада с презентацией в установленные учебном планом сроки.

По результатам аттестации студенту выставляется дифференцированный зачет (зачет с оценкой). Освоение материала и достаточно высокая степень формирования контролируемых компетенций обучающегося служат основанием для допуска обучающегося к этапу промежуточной аттестации – дифференцированному зачету по практике.

При выставлении итоговой оценки учитываются следующие факторы:

1) отзыв руководителя от университета, отражающий следующие характеристики студента:

- соблюдение графика преддипломной практики;
- качество подготовки отчетной документации (проверка отчета на соблюдение требований по формальным признакам);
- выполнение программы преддипломной практики и отражение результатов в отчете;
- самостоятельность при выполнении заданий, предусмотренных программой преддипломной практики;
- научная новизна и практическая значимость полученных результатов, обоснованность предложений и рекомендаций;

2) процедура защиты отчета:

- полнота отражения в докладе и презентации результатов преддипломной практики, отраженных в отчете;
- знание предметной области;
- научная новизна и практическая значимость полученных результатов, обоснованность предложений и рекомендаций;
- грамотность, развернутость, структурированность и логичность ответов на вопросы;

3) отзыв, подготовленный руководителем от предприятия (организации), характеризующий выполнение обязанностей практиканта.

Уровень подготовленности обучающегося считается соответствующим требованиям стандартов, если он демонстрирует способности решать задачи преддипломной практики в типовых ситуациях без погрешностей принципиального характера. При этом рекомендуется трехуровневая оценка компетенции:

- **пороговый уровень** - обучающийся имеет общее представление о научно-исследовательской, проектно-конструкторской или проектно-технологической работе и профессиональной деятельности, методах и алгоритмах решения задач, сформулированных в задании на преддипломную практику;

- **базовый (продвинутый) уровень** позволяет решать типовые научно-исследовательские, проектно-конструкторские или проектно-технологические задачи, входящие в задание по практике, принимать решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (превышение минимальных характеристик);

- **повышенный (превосходный) уровень** предполагает готовность решать научно-исследовательские, проектно-конструкторские или проектно-технологические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом

обеспечении (максимально возможная выраженность компетенции, ориентир для самосовершенствования).

При оценке результатов преддипломной практики применяется четырехбалльная шкала оценок: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", что соответствует шкале "компетенции магистранта полностью соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции аспиранта соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции магистранта в основном соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции магистранта не соответствуют требованиям ФГОС ВО".

Аттестация студента осуществляется на основании следующих критериев:

Шкала оценивания	Критерий
Зачтено с оценкой «отлично»	<i>Отзыв руководителя от вуза:</i> студент строго соблюдал график практики; отчет полностью соответствует требованиям, предъявляемым к отчетной документации; программа преддипломной практики выполнена полностью; задания выполнялись полностью самостоятельно, студент проявил творческий подход к решению задач практики; результаты, полученные студентом, обладают научной новизной и (или) практической значимостью, студент внес обоснованные предложения и рекомендации. <i>Процедура защиты отчета:</i> — доклад и презентация полностью отражают результаты, полученные студентом в период практики и представленные в отчете; студент показал глубокие знания вопросов темы, свободно оперировал данными исследования; результаты, полученные студентом, обладают научной новизной и(или) практической значимостью, студент внес обоснованные предложения и рекомендации; студент правильно и грамотно ответил на все поставленные вопросы. <i>Отзыв руководителя от предприятия:</i> студент получил положительный отзыв от руководителя практики от предприятия.
Зачтено с оценкой «хорошо»	<i>Отзыв руководителя от вуза:</i> студент в основном соблюдал график практики; отчет соответствует требованиям, предъявляемым к отчетной документации, студентом допущены несущественные ошибки, отчет выполнен с незначительными замечаниями по оформлению; программа преддипломной практики выполнена полностью; задания выполнялись самостоятельно при определенной консультационной поддержке со стороны руководителя от вуза; результаты, полученные студентом, обладают научной новизной и (или) практической значимостью, студент внес обоснованные предложения и рекомендации. <i>Процедура защиты отчета:</i> доклад и презентация отражают основные результаты, полученные студентом в период практики и представленные отчете; студент показал базовые знания вопросов темы, оперировал данными исследования; результаты, полученные студентом, обладают научной новизной и(или) практической значимостью, студент внес обоснованные предложения и

Шкала оценивания	Критерий
	рекомендации; при ответах на вопросы были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. <i>Отзыв руководителя от предприятия:</i> студент получил положительный отзыв от руководителя практики от предприятия с незначительными замечаниями и рекомендациями.
Зачтено с оценкой «удовлетворительно»	<i>Отзыв руководителя от вуза:</i> студент не соблюдал график практики без уважительной причины; отчет имеет поверхностный анализ собранного материала, большинство материалов скомпилировано из существующих источников без необходимого осмысления, имеет нечеткую последовательность изложения материала, студентом допущены существенные ошибки, отчет выполнен с многочисленными замечаниями по его оформлению; программа преддипломной практики выполнена полностью; задания выполнялись самостоятельно лишь частично, консультационная поддержка со стороны руководителя от вуза не была должным образом воспринята студентом; результаты, полученные студентом, не обладают научной новизной и(или) практической значимостью, предложения и рекомендации не имеют достаточного обоснования. <i>Процедура защиты отчета:</i> доклад и презентация поверхностны, не отражают основные результаты, полученные студентом в период практики и представленные отчете; студент показал слабые знания вопросов темы, не оперировал данными исследования; результаты, полученные студентом, не обладают научной новизной и(или) практической значимостью, предложения и рекомендации не имеют достаточного обоснования; студент не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. <i>Отзыв руководителя от предприятия:</i> в отзыве руководителя практики от предприятия имеются существенные замечания.
Не зачтено с оценкой «неудовлетворительно»	<i>Отзыв руководителя от вуза:</i> студент не соблюдал график практики без уважительной причины; отчет не имеет детализированного анализа собранного материала, представленные в отчет материалы скомпилированы из существующих источников без необходимого осмысления, студентом допущены принципиальные ошибки в его изложении, отчет не соответствует требованиям к оформлению; программа преддипломной практики выполнена не полностью; задания выполнялись не самостоятельно, консультационная поддержка со стороны руководителя от вуза не оказывалась по причине неявки студента; результаты, полученные студентом, не обладают научной новизной и(или) практической значимостью, отсутствуют предложения и рекомендации. <i>Процедура защиты отчета:</i> доклад и презентация выполнены без должной связи с программой практики; студент показал слабые знания вопросов темы, не оперировал данными исследования; результаты, полученные студентом, не обладают научной новизной и(или) практической значимостью, отсутствуют предложения и рекомендации;

Шкала оценивания	Критерий
	студент затруднился ответить на поставленные вопросы или допустил в ответах принципиальные ошибки. <i>Отзыв руководителя от предприятия:</i> отзыв руководителя практики от предприятия отсутствует или в нем имеются существенные критические замечания.

Итоговая дифференцированная оценка определяется как средняя арифметическая всех выставленных оценок.

Результаты аттестации преддипломной практики фиксируются в экзаменационной ведомости и зачетных книжках магистрантов. Получение обучающимся неудовлетворительной оценки является академической задолженностью. Ликвидация академической задолженности по практике осуществляется путем ее повторной отработки по индивидуальному графику.

6 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

При выполнении различных видов работ и индивидуального задания на преддипломной практике желательно использование практикантом современных систем поиска научно-технической информации, современных программных средств и методов самообразования в области электроники и нанoeлектроники.

Выполнение индивидуального задания является важным элементом самостоятельной работы магистрантов во время прохождения преддипломной практики. Индивидуальные задания по преддипломной практике и выпускной квалификационной работе целиком определяются спецификой предприятия, структурного подразделения, где проходит практика. Темы индивидуальных заданий на преддипломную практику, как правило, соответствуют темам выпускных квалификационных работ магистрантов.

Типовые индивидуальные задания на преддипломную практику и темы выпускных квалификационных работ магистрантов приведены ниже.

- Разработка методики исследования структуры и химического состава солнечных элементов на основе мульти- и нанокристаллического кремния.
- Разработка методики исследования вольт-фарадных характеристик точечного барьерного контакта металл-полупроводник с помощью атомно-силовой микроскопии.
- Разработка электронного устройства контроля мощности и температуры лазерного излучения в гибридном исполнении.
- Моделирование переходных процессов в барьерных структурах на основе неупорядоченных полупроводников с низкой подвижностью носителей заряда.
- Исследование квантовых точек InP на подложке GaAs с помощью сканирующей ближнепольной оптической микроскопии.
- Исследование комбинационного рассеяния света в халькогенидных стеклообразных полупроводниковых пленках $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_2$.
- Исследование влияния технологических режимов на характеристики тонких пленок пористого кремния.
- Разработка устройства усилителя и стабилизатора напряжения в микроэлектронном исполнении для ультразвукового сигнализатора уровня жидкости.
- Исследование влияния технологических режимов на характеристики пленок неупорядоченных полупроводниковых материалов и барьерных структур на их основе.

- Разработка универсального модуля центрального микропроцессора перспективной контрольно-проверочной аппаратуры.

Наиболее интересные материалы выпускных квалификационных работ представляются в виде докладов или сообщений на научно-технических конференциях, публикуются в виде статей, а также выдвигаются на конкурсы студенческих научно-исследовательских работ.

Типовые индивидуальные задания на преддипломную практику и темы выпускных квалификационных работ магистрантов приведены ниже.

- Разработка методики исследования структуры и химического состава солнечных элементов на основе мульти- и нанокристаллического кремния.

- Разработка методики исследования вольт-фарадных характеристик точечного барьерного контакта металл-полупроводник с помощью атомно-силовой микроскопии.

- Разработка электронного устройства контроля мощности и температуры лазерного излучения в гибридном исполнении.

- Моделирование переходных процессов в барьерных структурах на основе неупорядоченных полупроводников с низкой подвижностью носителей заряда.

- Исследование квантовых точек InP на подложке GaAs с помощью сканирующей ближнепольной оптической микроскопии.

- Исследование комбинационного рассеяния света в халькогенидных стеклообразных полупроводниковых пленках $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_2$.

- Исследование влияния технологических режимов на характеристики тонких пленок пористого кремния.

- Разработка устройства усилителя и стабилизатора напряжения в микроэлектронном исполнении для ультразвукового сигнализатора уровня жидкости.

- Исследование влияния технологических режимов на характеристики пленок неупорядоченных полупроводниковых материалов и барьерных структур на их основе.

- Разработка универсального модуля центрального микропроцессора перспективной контрольно-проверочной аппаратуры.

Наиболее интересные материалы выпускных квалификационных работ представляются в виде докладов или сообщений на научно-технических конференциях, публикуются в виде статей, а также выдвигаются на конкурсы студенческих научно-исследовательских работ.

***Перечень типовых общих вопросов к защите отчета по преддипломной практике
в соответствии с направлением подготовки
11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»,
ОПОП «Микро- и нанoeлектроника»***

1. Требования к результатам освоения программы магистратуры и преддипломной практики по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», ОПОП «Микро- и нанoeлектроника» (ПК-1 - ПК-14).

2. Основные типы компетенций, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры и преддипломной практики по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», ОПОП «Микро- и нанoeлектроника» (ПК-1 - ПК-14).

3. Какие новые физические явления, лежащие в основе создания новых материалов, технологий, компонентов, приборов и устройств электроники, микро- и нанoeлектроники, изучены в результате освоения программы преддипломной практики (ПК-1 - ПК-5).

4. Какие основные компоненты лежат в основе современной элементной базы электронной техники, микро- и нанoeлектроники (ПК-6 - ПК-8).

5. Каковы основные организационные формы и методы организации научных исследований в высшем учебном заведении (ПК-1 - ПК-5).

6. Какие мероприятия относятся к технологической подготовке производства материалов изделий электронной техники, микро- и нанoeлектроники(ПК-10 - ПК-14).
7. Правила оформления конструкторской и технологической документации(ПК-6 - ПК-14).
8. Каковы особенности производственно-технологических программ на промышленном предприятии (ПК-6 - ПК-14).
9. Каковы особенности подготовки, систематизации и оформления научного материала по тематике преддипломной практики в соответствии с требованиями ГОСТов (ПК-1 - ПК-5).
10. Каким образом оцениваются достоверность, научная новизна и практическая значимость результатов научно-исследовательской работы или проектно-технологического решения (ПК-1 - ПК-14).
11. Формы и методы научного исследования: экспериментальное, методическое, описательное, экспериментально-аналитическое исследования и исследования смешанного типа. Теоретические и эмпирические уровни исследования (ПК-1, ПК-4).
12. Формы регистрации научной информации (ПК-5).
13. Основные источники научной информации. Виды научных и учебных изданий. Интернет как источник научной информации. Индивидуальные и коллективные научные исследования (ПК-6).
14. Государственная политика в области науки и образования РФ (ПК-1, ПК-4).

Составила

д.ф.-м.н., профессор кафедры
микро- и нанoeлектроники

Т.А. Холомина

Зав. кафедрой

микро- и нанoeлектроники,
д.ф.-м.н., доцент

В.Г. Литвинов