

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Микро- и наноэлектроника»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Научно-исследовательской практики (Б2.В.01.02(Н))**

Направление подготовки

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль) подготовки

Микро- и наноэлектроника

Уровень подготовки

Академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2023 г

## **1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НИР**

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества выполнения обучающимися научно-исследовательской работы (НИР) как части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

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 общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых студентами в соответствии с этими требованиями. Под уровнем компетенции понимается степень готовности студента к решению различных по виду и сложности исследовательских и профессиональных задач, которой достигает обучающийся в процессе выполнения задания по НИР.

УК-2.1 - формулирует совокупность задач касаясь действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность, исходя из цели формирования способности к пониманию основ и особенностей правового регулирования инженерной деятельности;

УК-2.2 - выбирает оптимальный способ решения профессиональных задач, учитывая ресурсы и ограничения в сфере профессиональной деятельности, действующие правовые нормы;

УК-5.1 - анализирует закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах;

УК-5.2 - понимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-7.1 - выбирает научно – практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

УК-7.2 - планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности

УК-8.1 - анализирует и идентифицирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);

УК-8.2 - выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасных условий жизнедеятельности; предлагает мероприятия по сохранению природной среды, предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечению устойчивого развития общества;

ПК-1.1 - проводит моделирование и исследования функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения;

ПК-1.2 - проводит тепловой расчет и анализ потребляемой мощности приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения;

ПК-2.1 - анализирует научные данные, результаты экспериментов и наблюдений;

ПК-2.2 - систематизирует и обобщает результаты исследований приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, представляет материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

ПК-6.1 - осуществляет проверку электрических параметров изделий "система в корпусе" на соответствие требованиям технического задания

ПК-6.2 - испытывает изделия "система в корпусе" на устойчивость к внешним воздействующим факторам и на соответствие требованиям технического задания;

ПК-6.3 - проводит предварительные измерения опытных образцов изделий "система в корпусе";

ОПК-3.1 - применяет современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации;

ОПК-3.2 - решает задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации.

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

## 2 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

№ п/п	Этап формирования контролируемой компетенции (или её части)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного средства
1	Анализ индивидуального задания по НИР	УК-2.1, УК-2.2; УК-5.1, УК-5.2 ; УК-7.1, УК-7.2; УК-8.1, УК-8.2; ПК-1.1, ПК-1.2; ПК-2.1, ПК-2.2; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	График выполнения задания по НИР; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
2	Формирование плана и графика работы над индивидуальным заданием по НИР	УК-2.1, УК-2.2; УК-5.1, УК-5.2 ; УК-7.1, УК-7.2; УК-8.1, УК-8.2; ПК-1.1, ПК-1.2; ПК-2.1, ПК-2.2; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	График выполнения задания по НИР; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
3	Составление аналитического обзора научно-технической литературы по теме НИР	УК-2.1, УК-2.2; УК-5.1, УК-5.2 ; УК-7.1, УК-7.2; УК-8.1, УК-8.2; ПК-1.1, ПК-1.2; ПК-2.1, ПК-2.2; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	График выполнения задания по НИР; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет

№ п/п	Этап формирования контролируемой компетенции (или её части)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного средства
4	Технико-экономическое обоснование темы НИР	УК-2.1, УК-2.2; УК-5.1, УК-5.2 ; УК-7.1, УК-7.2;УК-8.1, УК-8.2; ПК-1.1, ПК-1.2; ПК-2.1, ПК-2.2; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	График выполнения задания по НИР; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
5	Расчетно-конструкторская, технологическая и (или) экспериментальная задания по теме НИР	УК-2.1, УК-2.2; УК-5.1, УК-5.2 ; УК-7.1, УК-7.2;УК-8.1, УК-8.2; ПК-1.1, ПК-1.2; ПК-2.1, ПК-2.2; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	График выполнения задания по НИР; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
6	Анализ результатов разработки (экспериментального исследования), моделирование процессов, параметров, характеристик	УК-2.1, УК-2.2; УК-5.1, УК-5.2 ; УК-7.1, УК-7.2;УК-8.1, УК-8.2; ПК-1.1, ПК-1.2; ПК-2.1, ПК-2.2; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	График выполнения задания по НИР; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
7	Выводы и заключение по выполнению темы индивидуального задания по НИР	УК-2.1, УК-2.2; УК-5.1, УК-5.2 ; УК-7.1, УК-7.2;УК-8.1, УК-8.2; ПК-1.1, ПК-1.2; ПК-2.1, ПК-2.2; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	График выполнения задания по НИР; отчет по практик с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
8	Составление и оформление отчета по НИР	УК-2.1, УК-2.2; УК-5.1, УК-5.2 ; УК-7.1, УК-7.2;УК-8.1, УК-8.2; ПК-1.1, ПК-	График выполнения задания по НИР; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных

№ п/п	Этап формирования контролируемой компетенции (или её части)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного средства
		1.2; ПК-2.1, ПК-2.2; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	этапов; зачет

### 3 ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

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

- контроль руководителем графика выполнения отдельных разделов индивидуального задания по НИР;

- отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов.

Отчет о практике – основной документ, характеризующий работу студента во время проведения НИР.

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

- место прохождения (предприятие, структурное подразделение), сроки практики;

- характеристики и параметры изученных компонентов, комплексов и технологических процессов электроники и наноэлектроники;

- 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 студентом отчета о НИР.

### 4 ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Формой промежуточного контроля по НИР является дифференцированный зачет. Целью проведения промежуточной аттестации (зачета) является проверка общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретенных студентом при проведении НИР. 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, наноэлектроники и нанотехнологий.

### 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 проведения НИР проводится руководителем в форме текущего контроля графика выполнения отдельных разделов индивидуального задания, а также содержания отчета по НИР.

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе 2 рабочей программы научно-исследовательской работы 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 проведения НИР.

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 проведения НИР предусмотрена защита, которая проходит перед комиссией в составе руководителя ОПОП «Микро- и нанoeлектроника» и научных руководителей студентов в форме доклада с презентацией в установленные учебным 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 НИР;
- качество подготовки отчетной документации (проверка отчета на соблюдение требований по формальным признакам);
- выполнение программы НИР и отражение результатов в отчете;
- самостоятельность при выполнении заданий, предусмотренных программой НИР;
- научная новизна и практическая значимость полученных результатов, обоснованность предложений и рекомендаций;

2) процедура защиты отчета:

- полнота отражения в докладе и презентации результатов НИР, 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 по НИР 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 по НИР;

- **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 НИР применяется четырехбалльная шкала оценок: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", что соответствует шкале "компетенции студента полностью соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции студента соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции студента в основном соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции студента не соответствуют требованиям ФГОС ВО".

Аттестация студента осуществляется на основании следующих критериев:

Шкала оценивания	Критерий
<p><b>Зачтено с оценкой «отлично»</b></p>	<p><i>Отзыв руководителя от вуза:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент строго соблюдал график практики;</li> <li>– отчет полностью соответствует требованиям, предъявляемым к отчетной документации;</li> <li>– программа НИР выполнена полностью;</li> <li>– задания выполнялись полностью самостоятельно, студент проявил творческий подход к решению задач практики;</li> <li>– результаты, полученные студентом, обладают научной новизной и (или) практической значимостью, студент внес обоснованные предложения и рекомендации.</li> </ul> <p><i>Процедура защиты отчета:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доклад и презентация полностью отражают результаты, полученные студентом в период практики и представленные в отчете;</li> <li>– студент показал глубокие знания вопросов темы, свободно оперировал данными исследования;</li> <li>– результаты, полученные студентом, обладают научной новизной и(или) практической значимостью, студент внес обоснованные предложения и рекомендации;</li> <li>– студент правильно и грамотно ответил на все поставленные вопросы.</li> </ul> <p><i>Отзыв руководителя от предприятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент получил положительный отзыв от руководителя практики от предприятия.</li> </ul>
<p><b>Зачтено с оценкой «хорошо»</b></p>	<p><i>Отзыв руководителя от вуза:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент в основном соблюдал график практики;</li> <li>– отчет соответствует требованиям, предъявляемым к отчетной документации, студентом допущены несущественные ошибки, отчет выполнен с незначительными замечаниями по оформлению;</li> </ul>

Шкала оценивания	Критерий
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– программа НИР выполнена полностью;</li> <li>– задания выполнялись самостоятельно при определенной консультационной поддержке со стороны руководителя от вуза;</li> <li>– результаты, полученные студентом, обладают научной новизной и (или) практической значимостью, студент внес обоснованные предложения и рекомендации.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Процедура защиты отчета:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доклад и презентация отражают основные результаты, полученные студентом в период практики и представленные отчете;</li> <li>– студент показал базовые знания вопросов темы, оперировал данными исследования;</li> <li>– результаты, полученные студентом, обладают научной новизной и(или) практической значимостью, студент внес обоснованные предложения и рекомендации;</li> <li>– при ответах на вопросы были допущены ошибки, которые носят несущественный характер.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Отзыв руководителя от предприятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент получил положительный отзыв от руководителя практики от предприятия с незначительными замечаниями и рекомендациями.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b><i>Зачтено с оценкой «удовлетворительно»</i></b></p>	<p style="text-align: center;"><i>Отзыв руководителя от вуза:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не соблюдал график практики без уважительной причины;</li> <li>– 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;</li> <li>– программа НИР выполнена полностью;</li> <li>– задания выполнялись самостоятельно лишь частично, консультационная поддержка со стороны руководителя от вуза не была должным образом воспринята студентом;</li> <li>– результаты, полученные студентом, не обладают научной новизной и(или) практической значимостью, предложения и рекомендации не имеют достаточного обоснования.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Процедура защиты отчета:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доклад и презентация поверхностны, не отражают основные результаты, полученные студентом в период практики и представленные отчете;</li> <li>– студент показал слабые знания вопросов темы, не оперировал данными исследования;</li> <li>– результаты, полученные студентом, не обладают научной новизной и(или) практической значимостью, предложения и рекомендации не имеют достаточного обоснования;</li> </ul>

Шкала оценивания	Критерий
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Отзыв руководителя от предприятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в отзыве руководителя практики от предприятия имеются существенные замечания.</li> </ul>
<b>Не зачтено с оценкой «неудовлетворительно»</b>	<p style="text-align: center;"><i>Отзыв руководителя от вуза:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не соблюдал график практики без уважительной причины;</li> <li>– 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;</li> <li>– программа НИР выполнена не полностью;</li> <li>– задания выполнялись не самостоятельно, консультационная поддержка со стороны руководителя от вуза не оказывалась по причине неявки студента;</li> <li>– результаты, полученные студентом, не обладают научной новизной и(или) практической значимостью, отсутствуют предложения и рекомендации.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Процедура защиты отчета:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доклад и презентация выполнены без должной связи с программой практики;</li> <li>– студент показал слабые знания вопросов темы, не оперировал данными исследования;</li> <li>– результаты, полученные студентом, не обладают научной новизной и(или) практической значимостью, отсутствуют предложения и рекомендации;</li> <li>– студент затруднился ответить на поставленные вопросы или допустил в ответах принципиальные ошибки.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Отзыв руководителя от предприятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отзыв руководителя практики от предприятия отсутствует или в нем имеются существенные критические замечания.</li> </ul>

Итоговая дифференцированная оценка определяется как средняя арифметическая всех выставленных оценок.

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

**Перечень типовых общих вопросов к защите отчета по НИР  
в соответствии с направлением подготовки  
11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»,**

**ОПОП «Микро- и нанoeлектроника»**

1. Какие новые физические явления изучены в результате освоения программы и выполнения индивидуального задания по НИР (ПК-1 - ПК-5).
2. Каковы основные организационные формы и методы организации научных исследований в высшем учебном заведении (ПК-4).
3. Каковы особенности подготовки, систематизации и оформления научного материала по тематике НИР в соответствии с требованиями ГОСТов (ПК-5).
4. Каким образом оцениваются достоверность, научная новизна и практическая значимость результатов научно-исследовательской работы или проектно-технологического решения (ПК-2 –ПК-4).
5. Формы и методы научного исследования: экспериментальное, методическое, описательное, экспериментально-аналитическое исследования и исследования смешанного типа. Теоретические и эмпирические уровни исследования (ПК-2 – ПК-3).
6. Государственная политика в области науки и образования РФ (ПК-2, ПК-4, ПК-6).
7. Каковы метрологические нормы, правила и методики выполнения экспериментальных измерений, технические средства для обеспечения единства и требуемой точности экспериментальных измерений (ПК-9).
8. Каковы нормы, правила, методы и приемы работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники (ПК-8).
9. Каковы стандарты, технические условия и другие нормативные документы в сфере электроники, нанoeлектроники и нанотехнологий (ПК-7).

Оценочные материалы по научно-исследовательской работе являются приложением к рабочей программе, разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 № 218. Рабочая программа и оценочные материалы являются составной частью основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата «Микро- и нанoeлектроника».

Составили:

д.ф.-м.н., профессор  
к.ф.-м.н., доцент

Холомина Т.А.  
Рыбина Н.В.

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

Литвинов В.Г.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Литвинов Владимир  
Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ

**02.09.24** 12:34 (MSK)

Простая подпись