ПРИЛОЖЕНИЕ

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

Учебной практики (ознакомительной) (Б2.О.01.01(У))

Направление подготовки

03.03.01 «Прикладные математика и физика»

Направленность (профиль) подготовки

Электроника, квантовые системы и нанотехнологии

Уровень подготовки

Академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань, 2026 г.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества выполнения обучающимися учебной 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 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 учебной практике.

УК-1.1 - осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению;

УК-1.2 - применяет системный подход для решения поставленных задач;

УК-3.1 - убедительно выстраивает систему аргументов при взаимодействии в команде. Влияет на принятие решений;

УК-3.2 - осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;

УК-3.3 – выстраивает стратегии сотрудничества в командах;

УК-6.1 - управляет своим временем, планирует свою загруженность

УК-6.2 - определяет траекторию собственного развития на основе принципов самообразования;

ОПК-1.1 - применяет фундаментальные знания, полученные в области физико-математических наук и использует их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности;

ОПК-1.2 - применяет фундаментальные знания, полученные в области естественных наук, и использует их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности;

ОПК-2.1 – использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности;

ОПК-2.2 – использует современные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности;

ОПК-3.1 – составляет научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты);

ОПК-3.2 – оформляет научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты);

ОПК-4.1 - осуществляет сбор научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач;

ОПК-4.2 - осуществляет обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач;

ОПК-5.1 – участвует в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок;

ОПК-5.2 – самостоятельно осваивает новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работает на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре;

ОПК-6.1 – разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения;

ОПК-6.2 – разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения.

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

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 учебной практике

№ 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 учебной практике	УК-1.1, УК-1.2; УК-3.1, УК-3.2; УК-6.1, УК-6.2; ОПК-1.1, ОПК-1.2; ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-3.1, ОПК-3.2; ОПК-4.1, ОПК-4.2; ОПК-5.1, ОПК-5.2; ОПК-6.1, ОПК-6.2	График выполнения задания по учебной практике; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
2	Формирование плана и графика работы над индивидуальным заданием по учебной практике	УК-1.1, УК-1.2; УК-3.1, УК-3.2; УК-6.1, УК-6.2; ОПК-1.1, ОПК-1.2; ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-3.1, ОПК-3.2; ОПК-4.1, ОПК-4.2; ОПК-5.1, ОПК-5.2; ОПК-6.1, ОПК-6.2	График выполнения задания по учебной практике ; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
3	Составление аналитического обзора научно-технической литературы по теме учебной практики	УК-1.1, УК-1.2; УК-3.1, УК-3.2; УК-6.1, УК-6.2; ОПК-1.1, ОПК-1.2; ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-3.1, ОПК-3.2; ОПК-4.1, ОПК-4.2; ОПК-5.1, ОПК-5.2; ОПК-6.1, ОПК-6.2	График выполнения задания по учебной практике; 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 учебной практики	УК-1.1, УК-1.2; УК-3.1, УК-3.2; УК-6.1, УК-6.2; ОПК-1.1, ОПК-1.2; ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-3.1, ОПК-3.2; ОПК-4.1, ОПК-4.2; ОПК-5.1, ОПК-5.2; ОПК-6.1, ОПК-6.2	График выполнения задания по учебной практике; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
5	Расчетно-конструкторская, технологическая и (или) экспериментальная части задания по теме учебной практики	УК-1.1, УК-1.2; УК-3.1, УК-3.2; УК-6.1, УК-6.2; ОПК-1.1, ОПК-1.2; ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-3.1, ОПК-3.2; ОПК-4.1, ОПК-4.2; ОПК-5.1, ОПК-5.2; ОПК-6.1, ОПК-6.2	График выполнения задания по учебной практике; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
6	Анализ результатов разработки (экспериментального исследования), моделирование процессов, параметров, характеристик	УК-1.1, УК-1.2; УК-3.1, УК-3.2; УК-6.1, УК-6.2; ОПК-1.1, ОПК-1.2; ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-3.1, ОПК-3.2; ОПК-4.1, ОПК-4.2; ОПК-5.1, ОПК-5.2; ОПК-6.1, ОПК-6.2	График выполнения задания по учебной практике; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов; зачет
7	Выводы и заключение по выполнению темы индивидуального задания по учебной практике	УК-1.1, УК-1.2; УК-3.1, УК-3.2; УК-6.1, УК-6.2; ОПК-1.1, ОПК-1.2; ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-3.1, ОПК-3.2; ОПК-4.1, ОПК-4.2; ОПК-5.1, ОПК-5.2; ОПК-6.1, ОПК-6.2	График выполнения задания по учебной практике; отчет по практик 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
8	Составление и оформление отчета по учебной практике	УК-1.1, УК-1.2; УК-3.1, УК-3.2; УК-6.1, УК-6.2; ОПК-1.1, ОПК-1.2; ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-3.1, ОПК-3.2; ОПК-4.1, ОПК-4.2; ОПК-5.1, ОПК-5.2; ОПК-6.1, ОПК-6.2	График выполнения задания по учебной практике; отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных 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;
- отчет по практике с отметкой руководителя о выполнении отдельных этапов.

Отчет о практике – основной документ, характеризующий работу студента 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 учебной практике 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 учебной практике.

4 Формы промежуточного контроля

Формой промежуточного контроля по учебной практике является дифференцированный зачет. Целью проведения промежуточной аттестации (зачета) является проверка общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретенных студентом при прохождении учебной 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, 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 учебной практики проводится руководителем в форме текущего контроля графика выполнения отдельных разделов индивидуального задания, а также содержания отчета по учебной практике.

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе 2 рабочей программы учебной 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 учебной 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 учебной практики предусмотрена защита, которая проходит перед комиссией в составе руководителя ОПОП «Электроника, квантовые системы и нанотехнологии» и научных руководителей студентов 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 учебной практики;

– качество подготовки отчетной документации (проверка отчета на соблюдение требований по формальным признакам);

– выполнение программы учебной практики и отражение результатов в отчете;

– самостоятельность при выполнении заданий, предусмотренных программой учебной практики;

– научная новизна и практическая значимость полученных результатов, обоснованность предложений и рекомендаций;

2) процедура защиты отчета:

– полнота отражения в докладе и презентации результатов учебной 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 учебной

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 учебную 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 учебной практики 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**
Зачтено с оценкой «отлично»	*Отзыв руководителя от вуза:* – студент строго соблюдал график практики; – отчет полностью соответствует требованиям, предъявляемым к отчетной документации; – программа учебной 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. *Процедура защиты отчета:* –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. *Отзыв руководителя от предприятия:* – студент получил положительный отзыв от руководителя

Шкала оценивания	Критерий
	практики от предприятия.
Зачтено с оценкой «хорошо»	*Отзыв руководителя от вуза:* – 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 учебной 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. *Процедура защиты отчета:* – 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 рекомендации; – при ответах на вопросы были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. *Отзыв руководителя от предприятия:* – студент получил положительный отзыв от руководителя практики от предприятия с незначительными замечаниями и рекомендациями.
Зачтено с оценкой «удовлетворительно»	*Отзыв руководителя от вуза:* – 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 учебной 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. *Процедура защиты отчета:* – доклад и презентация поверхностны, не отражают основные результаты, полученные студентом в период практики и

Шкала оценивания	Критерий
	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. *Отзыв руководителя от предприятия:* – в отзыве руководителя практики от предприятия имеются существенные замечания.
Не зачтено с оценкой «неудовлетворительно»	*Отзыв руководителя от вуза:* – 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 учебной 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. *Процедура защиты отчета:* – 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; – студент затруднился ответить на поставленные вопросы или допустил в ответах принципиальные ошибки. *Отзыв руководителя от предприятия:* – 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 учебной практики 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 вопросов к защите отчета по практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебной практики) в соответствии с направлением подготовки 03.03.01 «Прикладные математика и физика», ОПОП «Электроника, квантовые системы и нанотехнологии»

1. Принципы работы атомно-силового микроскопа (ОПК-6, ПК-1 – ПК-7)

2. Принципы работы сканирующего туннельного микроскопа (ОПК-6, ПК-1– ПК-7)

3. Принципы работы растрового электронного микроскопа (ОПК-6, ПК-1– ПК-7)

4. Методы исследования электрофизических свойств материалов микро- и наноэлектроники (ОПК-6, ПК-1– ПК-7)

5. Методы исследования оптических свойств материалов микро- и наноэлектроники (ОПК-6, ПК-1– ПК-7)

6. Методы исследования структуры материалов микро- и наноэлектроники (ОПК-6, ПК-1– ПК-7)

7. Методы получения материалов микро- и наноэлектроники (ПК-1, ПК-3– ПК-9)

8. Элементная база материалов микро- и наноэлектроники (ОПК-6, ПК-1, ПК-3– ПК-9)

9. Применение материалов микро- и наноэлектроники (ПК-1, ПК-3– ПК-9)

Оценочные материалы по учебной практике являются приложением к рабочей программе, разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.03.01 «Прикладные математика и физика» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 890.

Составили:
д.ф.-м.н., профессор Холомина Т.А.
к.ф.-м.н., доцент Рыбина Н.В.

Зав. кафедрой микро-
и наноэлектроники,
д.ф.-м.н., доцент Литвинов В.Г.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ **03.11.26** 18:29 (MSK) Простая подпись