



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Физический факультет
Кафедра радиофизики и радиоэлектроники



Декан Буднев Н.М.

«02» апреля 2025 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки **Электронный и программный инжиниринг**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Согласовано с УМК физического факультета

Рекомендовано кафедрой радиофизики и радиоэлектроники:

Протокол № 49 от «26» марта 2025 г.

Протокол № 8 от «24» февраля 2025 г.

Председатель Буднев Н.М.

И.О. зав. кафедрой Колесник С.Н.

Иркутск 2025 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Назначение и область применения программы ГИА

Программа государственной итоговой аттестации является компонентом Блоком 3 «Государственная итоговая аттестация» структуры основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль подготовки: Электронный и программный инжиниринг, составлена в соответствии с ФГОС ВО, КРМ и учебным планом, устанавливает процедуру организации и проведения государственной итоговой аттестации обучающихся.

Государственная итоговая аттестация обучающихся выпускника образовательной организации осуществляется по окончании освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата в соответствии с утвержденным Положением о государственной итоговой аттестации в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский государственный университет» (принято на заседании ученого совета ИГУ 25.08.2017г. Протокол №10).

Тематика выпускных квалификационных работ согласуется с якорными партнерами ООО «Группа ИТ компаний Зеон» и ИСЗФ СО РАН.

1.2. Документы, на основании которых разработана Программа ГИА

Программа государственной итоговой аттестации выпускников разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017г. №926, зарегистрированный в Минюсте России «12» октября 2017г. №48535;
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 N301"Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры";
- Профессиональный стандарт
 - «40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» марта 2014 г. № 121н;
 - «06.052 Инженер-программист радиоэлектронных средств и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» октября 2022г. № 618н;
 - «06.047 Специалист в области радиоприемных устройств» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «31» августа 2001г. № 601н;
 - «06.042 Специалист по большим данным», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «06» июля 2020г. № 505н;
 - «06.001 Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «20» июля 2022г. № 424н;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29.06.2015г. №636;
- Устав ФГБОУ ВО «ИГУ», утвержденный Приказом Министерства

образования и науки Российской Федерации от 28.11.2018г. №1071
<http://old.isu.ru/sveden/document/index.html>;

- Положение о государственной итоговой аттестации в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский государственный университет» (принято на заседании ученого совета ИГУ 25.08.2017г. Протокол №10) http://old.isu.ru/ru/about/umo/norm_docs/pologeniya.html;

- Положение о подготовке и защите выпускных квалификационных работ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский государственный университет» (принято на заседании ученого совета ИГУ 25.08.2017г. Протокол №10) http://old.isu.ru/ru/about/umo/norm_docs/pologeniya.html;

- Основная профессиональная образовательная программа 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль подготовки: Электронный инжиниринг, утвержденная на заседании ученого совета «ИГУ» 30.12.2022 г. № 5

2. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и КРМ.

3. ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Выявить уровень подготовки к осуществлению профессиональной деятельности областях и сферах профессиональной деятельности, в которых могут работать выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки информационных технологий и систем);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники).

4. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

К государственной итоговой аттестации по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Государственная итоговая аттестация обучающихся образовательной программы 09.03.02 Информационные системы и технологии включает в себя подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

На государственную итоговую аттестацию отводится 9 зачетных единиц (324 часов) - 6 недель в 8 семестре обучения.

5. СОВОКУПНОСТЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, УСТАНОВЛЕННЫХ ПРОГРАММОЙ БАКАЛАВРИАТА, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации и обеспечивающих выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в областях и сферах профессиональной деятельности

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки информационных технологий и систем);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники)

и решать задачи профессиональной деятельности следующих типов:

-научно-исследовательский;

-проектный.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач* профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности**	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Научно-исследовательский	Исследования с применением технологии больших данных	Информационные процессы, связанные с большими данными; вычислительные и информационные системы, связанные со сбором и обработкой больших данных.
	Проектный	Осуществлять все этапы разработки и сопровождения программного обеспечения. Разработка и проектирование структурных, функциональных и принципиальных схем радиоэлектронных устройств информационных систем. Проектирование и графический дизайн интерактивных пользовательских интерфейсов.	Проекты в области математического, программного обеспечения, аппаратной части информационных систем различного назначения.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Научно-исследовательский	Исследование, разработка, внедрение, модернизация информационных технологий и систем.	Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (математическое, программное, техническое) обеспечение, способы и методы исследования, проектирования.

Компетенции, установленные ОПОП и сформированные в результате обучения по дисциплинам (модулям), практикам

Код компетенции	Наименование Компетенции (в соответствии с ФГОС ВО)	Наименование Индикаторов достижения компетенции (ИДК указываются в соответствии с ОПОП)	Дисциплины (модули), практики, обеспечивающие формирование и оценку сформированности компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и	ИДК_{УК1.1} Осуществляет поиск, критический анализ и	Б1.В.ДВ.02.03 Адаптивные

	синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	синтез информации, необходимой для решения поставленных задач ИДЖук1.2 Применяет системный подход для решения поставленных задач	информационные технологии Б2.О.01 Учебная практика Б2.О.01.01(У) Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИДЖук2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение ИДЖук2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Б1.О.02 Управление проектами Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИДЖук3.1 Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели ИДЖук3.2 Учитывает опыт, идеи и особенности поведения членов команды для достижения поставленной цели ИДЖук3.3 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат	Б1.О.03 Психология социального взаимодействия, саморазвития и самоорганизации Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	ИДЖук4.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий. ИДЖук4.2 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и	Б1.О.04 Русский язык и культура речи Б1.О.05 Иностранный язык Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		письменной формах не менее чем на одном иностранном языке;	
		ИДЖУК4.3 Выбирает стиль общения в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия	
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИДЖУК5.1 Воспринимает межкультурное разнообразие общества в историческом контексте и интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития	Б1.О.06 История России Б1.О.07 Философия Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ИДЖУК5.2 Воспринимает культурное, этно-национальное, конфессиональное, нормативно-ценностное, социально-историческое разнообразие общества в философском контексте	
		ИДЖУК5.3 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения	
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИДЖУК6.1 Отбирает и использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач	Б1.О.03 Психология социального взаимодействия, саморазвития и самоорганизации Б1.В.ДВ.01.03 Психология личности и профессиональное самоопределение Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ИДЖУК6.2 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, выстраивает временную траекторию их достижения с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения	
		ИДЖУК6.3 Осуществляет планирование и выстраивает траекторию личностного и профессионального	

		развития на основе принципов образования в течение всей жизни, используя инструменты непрерывного образования	
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИДКу_{к7.1} Определяет личностный уровень физического развития и физической подготовленности ИДКу_{к7.2} Поддерживает собственный уровень физической подготовленности на должном уровне для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Б1.О.08 Физическая культура и спорт Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы ЭЛК.01 Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИДКу_{к8.1} Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности ИДКу_{к8.2} Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций	Б1.О.09 Безопасность жизнедеятельности Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИДКу_{к9.1} Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике ИДКу_{к9.2} Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	Б1.О.10 Экономическая культура и основы финансовой грамотности Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к	ИДКу_{к10.1} Понимает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с	Б1.О.09 Безопасность жизнедеятельности Б3.01(Д) Выполнение и

	коррупционному поведению	коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	защита выпускной квалификационной работы
		ИДКу_{к10.2} Взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.	
		ИДКу_{к10.3} Планирует, организывает и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в профессиональной деятельности, в социуме	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ИДКо_{пк1.1} Применяет естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности.	Б1.О.01 Теория измерений Б1.О.11 Общая физик Б1.О.11.01 Механика Б1.О.11.02 Молекулярная физика Б1.О.11.03 Электричество и магнетизм Б1.О.11.04 Колебания и волны. Оптика Б1.О.11.05 Атомная и ядерная физика Б1.О.13 Теория колебаний Б1.О.14 Теория вероятностей и математическая статистика Б1.О.16 Статистическая радиофизика Б1.О.17 Распространение электромагнитных волн Б1.О.18 Теория и обработка информации Б1.О.23 Математика Б1.О.23.01 Математический анализ Б1.О.23.02 Аналитическая геометрия и линейная алгебра Б1.О.23.03 Дифференциальные и интегральные уравнения Б1.О.23.04 Теория функций комплексной переменной
		ИДКо_{пк1.2} Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	
		ИДКо_{пк1.3} Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	
		ИДКо_{пк1.4} Применяет теоретические основы методов обработки информации в профессиональной деятельности	

			Б1.О.24 Радиотехнические цепи и сигналы Б2.О.01 Учебная практика Б2.О.01.01(У) Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы ФТД.02 Дополнительные разделы оптики
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;	ИДКОпк2.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства. ИДКОпк2.2 Использует принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Б1.О.15 Измерительные и вычислительные системы Б1.О.20 Цифровые системы передачи информации Б1.О.21 Аппаратное обеспечение компьютерных сетей Б1.О.22 Проектирование локальных сетей Б1.О.25 Цифровая электроника Б1.О.29 Волоконно-оптические линии связи Б2.О.01 Учебная практика Б2.О.01.02(У) Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика Б2.О.02(Пд) Преддипломная практика Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований	ИДКОпк3.1 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры. ИДКОпк3.2 Применяет информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных профессиональных задач.	Б1.О.28 Основы информационной безопасности Б2.О.02(Пд) Преддипломная практика Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

	информационной безопасности;	ИДКопк3.3 Применяет основные требования информационной безопасности для решения стандартных задач профессиональной деятельности.	
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил;	ИДКопк4.1 Участует в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью. ИДКопк4.2 Используют стандарты, нормы и правила для разработки технической документации	Б1.О.27 Техническое документооборот Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;	ИДКопк5.1 Устанавливает программное обеспечение для информационных систем. ИДКопк5.2 Устанавливает аппаратное обеспечение для информационных систем.	Б1.О.26 JAVA (основы объектно-ориентированного программирования) Б2.О.02(Пд) Преддипломная практика Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;	ИДКопк6.1 Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. ИДКопк6.2 Разрабатывает программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.	Б1.О.12 Информатика Б1.О.12.01 Алгоритмы и основы программирования Б1.О.12.04 Обработка данных на языке Python Б1.О.26 JAVA (основы объектно-ориентированного программирования) Б1.О.30 Web-программирование Б2.О.02(Пд) Преддипломная практика Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы ФТД.01 Компьютерная обработка данных экспериментальных исследований

ОПК-7	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем;	ИДКОпк7.1 Осуществляет выбор платформ для реализации информационных систем	Б1.О.12 Информатика Б1.О.12.03 Основы робототехники Б1.О.19 Компьютерные вычислительные сети Б2.О.02(Пд) Преддипломная практика Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ИДКОпк7.2 Осуществляет выбор инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	ИДКОпк8.1 Применяет математические модели для проектирования информационных и автоматизированных систем.	Б1.О.12 Информатика Б1.О.12.02 Численные методы и программирование Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ИДКОпк8.2 Применяет методы для проектирования информационных и автоматизированных систем.	
		ИДКОпк8.3 Применяет средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	
УНК-01	Способен применять коммуникационные компетенции в профессиональной деятельности	УНК-01.01. Осуществляет коммуникации в профессиональной деятельности	УНК-01.01.01. У-1 Владеет навыками презентации и публичной дискуссии УНК-01.01.01. У-2 Способен аргументированно отстаивать свою точку зрения УНК-01.01.01. У-3 Способен формулировать и понимать технологические и бизнес-требования УНК-01.01.01. У-4 Умеет адаптироваться к изменениям и неопределенностям в работе УНК-01.01.01. У-5 Способен конструктивно воспринимать критику УНК-01.01.01. 3-1 Знает устоявшуюся в отрасли и компании терминологию УНК-01.01.01. 3-2 Знает целевые установки основных заинтересованных сторон

		УНК-01.02. Демонстрирует владение профессиональной культурой	УНК-01.02.01. У-1. Умеет соблюдать деловой этикет и нормы поведения в профессиональной среде УНК-01.02.01. У-2. Способен поддерживать уважительные и конструктивные отношения с коллегами, клиентами и партнерами УНК-01.02.01. У-3. Умеет грамотно оформлять документацию и вести коммуникацию в соответствии с профессиональными стандартами УНК-01.02.01. У-4. Способен демонстрировать аккуратность, пунктуальность и ответственность в выполнении своих обязанностей УНК-01.02.01. З-1. Знает основные принципы профессиональной этики и культуры поведения УНК-01.02.01. З-2. Знает требования к деловой коммуникации, оформления документов и ведению переписки УНК-01.02.01. З-3. Знает стандарты и нормативы, регулирующие профессиональную деятельность в своей сфере
УНК-02	Способен применять методы коллективной работы в профессиональной деятельности	УНК-02.01. Принимает участие в групповом взаимодействии в ходе профессиональной деятельности	УНК-02.01.01. У-1. Проявляет понимание своей роли в команде УНК-02.01.01. У-2. Умеет ясно выражать свои мысли в группе УНК-02.01.01. У-3. Способен слушать и учитывать мнения других участников команды. УНК-02.01.01. У-4. Умеет давать конструктивную обратную связь УНК-02.01.01. У-5. Умеет работать в команде, проявлять инициативу и поддерживать коллег УНК-02.01.01. У-6. Обладает навыками разрешения конфликтных ситуаций и поиска компромиссов УНК-02.01.01. З-1. Знает

			основы командной работы, роли и ответственности каждого участника.
		УНК-02.02. Проявляет лидерство и осуществляет наставничество	УНК-02.02.01. У-1. Умеет мотивировать и вдохновлять команду для достижения общих целей УНК-02.02.01. У-2. Способен организовывать работу группы, распределять обязанности и контролировать выполнение задач УНК-02.02.01. У-3. Умеет делиться знаниями и опытом, оказывать поддержку и осуществлять наставничество коллегам УНК-02.02.01. У-4. Способен принимать ответственные решения и демонстрировать пример профессионализма УНК-02.02.01. З-1. Знает основы лидерства, мотивации и командообразования УНК-02.02.01. З-2. Знает принципы эффективного наставничества и развития персонала УНК-02.02.01. З-3. Знает методы оценки эффективности работы команды и индивидуальных участников

УНК-04	Способен применять методы самообучения для повышения уровня профессиональной квалификации	УНК-04.01. Планирует и осуществляет самообучение	УНК-04.01.01. У-1. Умеет самостоятельно определять области для профессионального развития и формулировать цели обучения УНК-04.01.01. У-2. Способен разрабатывать план самообучения, выбирать подходящие источники и методы обучения УНК-04.01.01. У-3. Умеет организовывать свое время для регулярного повышения квалификации УНК-04.01.01. У-4. Способен оценивать эффективность проведенного обучения и корректировать план при необходимости УНК-04.01.01. З-1. Знает современные методы и ресурсы для самостоятельного обучения УНК-04.01.01. З-2. Понимает принципы постановки целей и планирования личностного развития УНК-04.01.01. З-3. Знает основы саморегуляции и мотивации для поддержания постоянного профессионального роста
УНК-05	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	УНК-05.01. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает результаты экспериментов и исследований, проводит эксперименты и наблюдения, составляет отчеты по теме или по результатам проведенных экспериментов.	УНК-05.01.01. З-1. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений. УНК-05.01.01. З-2. Знает методы обобщения и обработки экспериментальной информации. УНК-05.01.01. З-3. Знает методы анализа научно-технической информации. УНК-05.01.01. У-1. Умеет оформлять результаты научно-исследовательской работы. УНК-05.01.01. У-2. Умеет оформлять результаты опытно-конструкторских работ.

		УНК-05.02. Применяет полученные знания на практике для решения производственных задач.	УНК-05.02.01. 3-1. Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок. УНК-05.02.01. 3-2. Знает структуру организации, содержание работы и взаимосвязи подразделений, занимающихся выполнением опытно-конструкторских работ. УНК-05.02.01. 3-3. Знает отечественный и международный опыт проведения исследований в сфере информационных технологий. УНК-05.02.01. У-1. Умеет оформлять отчет по результатам проделанной работы.
		УНК-05.03. Выбирает и реализовывает на практике экспериментальные исследования параметров и характеристик программных и программно-аппаратных комплексов различного функционального назначения.	УНК-05.03.01. 3-1. Знает методы исследования характеристик программных и программно-аппаратных комплексов различного функционального назначения. УНК-05.03.01. У-1. Умеет обобщать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки. УНК-05.03.01. У-2. Умеет анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки.
ПК1. ИТК-2.	Способен выполнять расчет антенн и СВЧ устройств в телекоммуникационных системах и проводить моделирование отдельных частей радиоэлектронных средств	ПК1.ИТК-2.1. Формулирует методы представления, анализа и расчета антенн	ПК1.ИТК-2.1. 3-1. Знает структурные схемы антенн различных типов и условия их применения. ПК1.ИТК-2.1. 3-2. Знает методы определения параметров антенн. ПК1.ИТК-2.1. 3-3. Знает методы и способы электродинамического расчета параметров антенн. ПК1.ИТК-2.1. У-1. Умеет обосновать применение того или иного типа антенны в зависимости от решаемой задачи. ПК1.ИТК-2.1. У-2. Умеет моделировать параметры антенн в САПР.

		ПК1.ИТК-2.2. Формулирует физические основы принципа распространения радиоволн	ПК1.ИТК-2.2. 3-1. Знает специальную теорию относительности, теорию движения заряда в электромагнитном поле, уравнения Максвелла и методы их решения. ПК1.ИТК-2.2. 3-2. Знает описание электромагнитных полей и полей движущихся зарядов. ПК1.ИТК-2.2. 3-3. Знает основные методы описания и уравнения электромагнитных полей в средах. ПК1.ИТК-2.2. У-1. Умеет решать практические задачи по основным разделам электродинамики и проводить моделирование в САПР.
ПК2. ИТК-3.	Способен моделировать и проводить расчет электронных устройств беспроводных систем связи.	ПК2.ИТК-3.2. Выполняет анализ, расчет и моделирование устройств приема и обработки сигналов.	ПК2.ИТК-3.2. 3-1. Знает современные методы математического описания и анализа основных функциональных блоков радиоприемного тракта. ИТК-3.2. 3-2. Знает основные закономерности преобразования сигналов в типовых каскадах приемного тракта. ПК2.ИТК-3.2. 3-3. Знает методы обеспечения помехоустойчивости при приеме и преобразовании сигналов. ПК2.ИТК-3.2. У-1. Умеет использовать современные методы расчета и средства вычислительной техники для решения задач приема и обработки сигналов. ПК2.ИТК-3.1. У-2. Умеет работать со специальной литературой и нормативной документацией.
		ПК2.ИТК-3.1. Выполняет анализ, расчет и моделирование устройств генерирования и формирования сигналов.	ПК2.ИТК-3.1. 3-1. Знает основные положения теории построения и принципов работы устройств генерирования и формирования сигналов радиочастотного диапазона, методов их математического описания, анализа, моделирования и проектирования. ПК2.ИТК-3.1. У-1. Умеет использовать аналитические и компьютерные методы расчета устройств

			генерирования и формирования сигналов. ПК2.ИТК-3.1. У-3. Умеет готовить техническую документацию на разработанные устройства.
ПК3.ППК-У1.	Осуществляет оценку и управление рисками (топ)	ПК3.ППК-У1.1. Осуществляет идентификацию рисков в проекте	ПК3.ППК-У1.1. У-1. Способен выявлять контекст рисков, их идентификацию и формировать портфель рисков проекта. ППК-У1.1. У-2. Умеет осуществлять мониторинг рисков проекта. ПК3.ППК-У1.1. У-3. Умеет проводить качественную и количественную статистическую оценку рисков на основе фактических событий базы рисков событий. ПК3.ППК-У1.1. 3-1. Знает критерии, методы, правила идентификации риска. ПК3.ППК-У1.1. 3-2. Знает возможности инструментов риск-менеджмента для идентификации рисков организации. ПК3.ППК-У1.1. 3-3. Знает законодательство Российской Федерации, базовые положения международных стандартов и отраслевые стандарты по управлению рисками.
		ПК3.ППК-У1.2. Осуществляет сбор и обработку релевантной аналитической информации для анализа и оценки рисков	ПК3.ППК-У1.2. У-1. Способен собирать, регистрировать, обрабатывать и систематизировать релевантную информацию для проведения анализа и оценки рисков. ПК3.ППК-У1.2. У-2. Умеет анализировать и идентифицировать изменения рисков в динамике. ПК3.ППК-У1.2. 3-1. Знает контекст процесса управления рисками. ПК3.ППК-У1.2. 3-2. Знает методы, техники, технологии, программные средства и информационные базы для идентификации различных видов риска. ПК3.ППК-У1.2. 3-3. Знает законодательство Российской Федерации, базовые положения международных стандартов

			и отраслевые стандарты по управлению рисками.
		ПКЗ.ППК-У1.3. Разрабатывает комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям	ППК-У1.3. У-1. Способен осуществлять мониторинг, анализировать и оценивать риски с позиции их идентификации по функциональным областям. ППК-У1.3. У-2. Умеет определять и осуществлять отбор эффективных методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям. ППК-У1.3. 3-1. Знает критерии, методы анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям. ППК-У1.3. 3-2. Знает методы, техники, технологии, программные средства и информационные базы идентификации различных видов риска."
		ПКЗ.ППК-У1.4. Осуществляет оценку уровня (пороговых значений, условных зон) рисков в разрезе отдельных видов	ПКЗ.ППК-У1.4. У-1. Способен оценить вероятность события (угроз), пороговые значения (условные зоны), и предельно допустимый уровень рисков с определением индикаторов. ПКЗ.ППК-У1.4. У-2. Способен осуществлять мониторинг пороговых значений рисков в разрезе отдельных видов. ПКЗ.ППК-У1.4. 3-1. Знает критерии, применяемые при оценке уровня (пороговых значений, условных зон) рисков в разрезе отдельных видов. ПКЗ.ППК-У1.4. 3-2. Знает методы, техники, технологии, программные средства и информационные базы идентификации различных видов риска. ПКЗ.ППК-У1.4. 3-3. Знает законодательство Российской Федерации, базовые положения международных стандартов и отраслевые стандарты по управлению рисками.
ПК4. ППК-У2.	Способен выстраивать и анализировать взаимосвязь	ПК4.ППК-У2.1. Анализирует влияние технических решений на бизнес-показатели	ПК4.ППК-У2.1. 3-1. Знает основные бизнес-метрики компании и их связь с продуктом.

	технических решений и задач разработки с бизнес-целями и показателями компании (топ)		ПК4.ППК-У2.1. 3-2. Знает методы анализа влияния технических характеристик (производительность, надежность, безопасность, UX) на бизнес-метрики. ПК4.ППК-У2.1. 3-3. Знает принципы стоимостно-ориентированной разработки (Value-Driven Development). ПК4.ППК-У2.1. У-1. Умеет оценивать потенциальное воздействие предлагаемых технических решений/архитектур на ключевые бизнес-показатели.
		ПК4.ППК-У2.2. Приоритезирует технические задачи исходя из их вклада в достижение бизнес-целей	ПК4.ППК-У2.2. 3-1. Знает методы приоритезации задач. ПК4.ППК-У2.2. 3-2. Знает принципы управления бэклогом продукта с фокусом на бизнес-ценность. ПК4.ППК-У2.2. У-1. Умеет применять методы приоритезации для ранжирования технических задач (разработка фич, исправление багов, рефакторинг, технический долг) на основе их ожидаемого вклада в стратегические бизнес-цели. ПК4.ППК-У2.2. У-2. Умеет аргументированно обосновывать приоритеты технических задач перед командой и стейкхолдерами с точки зрения бизнес-выгоды.
		ПК4.ППК-У2.3. Коммуницирует технические решения и их обоснование в контексте бизнес-целей	ПК4.ППК-У2.3. 3-1. Знает техники эффективной коммуникации с нетехническими стейкхолдерами (менеджмент, владельцы продуктов, маркетинг, продажи). ПК4.ППК-У2.3. 3-2. Знает форматы представления технической информации для бизнес-аудитории (презентации, отчеты, дашборды). ПК4.ППК-У2.3. У-1. Умеет "переводить" технические детали, ограничения и риски на язык бизнес-выгод и бизнес-рисков. ПК4.ППК-У2.3. У-2. Умеет

			строить дорожные карты разработки, визуализирующие вклад технической работы в достижение этапных бизнес-результатов. ПК4.ППК-У2.3. У-3. Умеет участвовать в формировании продуктовой стратегии, предоставляя техническую экспертизу о возможностях и ограничениях.
ПК-5.ИТК-ДРР-1.	Способен разрабатывать программное обеспечение радиоэлектронных средств на языках высокого уровня	ПК-5.ИТК-ДРР-1.1. Разрабатывает исходные и исполняемые коды программного обеспечения высокого уровня в соответствии с заданными алгоритмами функционирования	ПК-5.ИТК-ДРР-1.1. 3-2. Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области специального и тестового/технологического программного обеспечения цифровой обработки сигналов, цифрового программного управления радиоэлектронными средствами на языках высокого уровня. ПК-5.ИТК-ДРР-1.1. 3-3. Знает методы и средства разработки специального и тестового/технологического программного обеспечения цифровой обработки сигналов, цифрового программного управления радиоэлектронными средствами на языках высокого уровня. ПК-5.ИТК-ДРР-1.1. 3-4. Знает основы схемотехники радиоэлектронных средств, современной отечественной и зарубежной элементной базы, в том числе сигнальные процессоры, контроллеры и программируемые логические интегральные схемы. ПК-5.ИТК-ДРР-1.1. У-1. Умеет разрабатывать встроенное специальное программное обеспечение цифровой обработки сигналов, цифрового программного управления на языках высокого уровня. ПК-5.ИТК-ДРР-1.1. У-2. Умеет разрабатывать тестовое и технологическое

			программное обеспечение на языках высокого уровня.
		ПК-5.ИТК-ДРР-1.2. Разрабатывает алгоритмы управления радиоэлектронными средствами на языках высокого уровня	ПК-5.ИТК-ДРР-1.2. 3-2. Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области специального и тестового/технологического программного обеспечения цифровой обработки сигналов, цифрового программного управления радиоэлектронными средствами на языках высокого уровня. ПК-5.ИТК-ДРР-1.2. 3-3. Знает методы и средства разработки специального и тестового/технологического программного обеспечения цифровой обработки сигналов, цифрового программного управления радиоэлектронными средствами на языках высокого уровня. ПК-5.ИТК-ДРР-1.2. 3-4. Знает основы схемотехники радиоэлектронных средств, современной отечественной и зарубежной элементной базы, в том числе сигнальные процессоры, контроллеры и программируемые логические интегральные схемы. ПК-5.ИТК-ДРР-1.2. У-1. Умеет разрабатывать программные алгоритмы цифрового программного управления радиоэлектронными средствами.
ПК6. ИТК-1.	Способен выполнять расчет и проектирование цифровых телекоммуникационных устройств	ПК6. ИТК-1.1. Применяет знания о методах проектирования систем цифровой связи	ПК6. ИТК-1.1. 3-1. Знает классификацию сигналов и способы их описания. ПК6. ИТК-1.1. 3-2. Знает методы анализа сигналов при передаче через линейные системы. ПК6. ИТК-1.1. 3-3. Знает

		методы форматирования аналоговой информации. ПК6. ИТК-1.1. 3-4. Знает методы импульснокодовой модуляции, способы детектирования сигналов в Гауссовом шуме. ПК6. ИТК-1.1. 3-5. Знает влияние межсимвольной интерференции на детектирование сигнала. ПК6. ИТК-1.1. 3-6. Знает методы цифровой полосовой модуляции, методы когерентного и некогерентного детектирования сигналов в Гауссовом шуме. ПК6. ИТК-1.1. У-1. Умеет проектировать систему цифровой связи по заданным требованиям. ПК6. ИТК-1.1. У-2. Владеет методами математического описания случайных процессов, методами оценивания параметров сигналов.
	ПК6. ИТК-1.2. Применяет знания алгоритмов цифровой фильтрации сигналов, алгоритмов спектрального и корреляционного анализа и методов оценивания статистических параметров сигналов	ПК6. ИТК-1.2. 3-1. Знает основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования. ПК6. ИТК-1.2. 3-2. Знает основные методы измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов, оценки их надежности и точности. ПК6. ИТК-1.2. У-1. Умеет использовать основные приемы обработки экспериментальных данных. ПК6. ИТК-1.2. У-2. Умеет использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач, представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования. ПК6. ИТК-1.2. У-3. Умеет применять алгоритмы цифровой обработки сигналов. ПК6. ИТК-1.2. У-4. Владеет навыками использования алгоритмов цифровой линейной фильтрации сигналов.

			ПК6. ИТК-1.2. У-5. Владеет методами аппроксимации для цифровых фильтров. ПК6. ИТК-1.2. У-6. Владеет навыками использования алгоритмов цифрового спектрального и корреляционного анализа сигналов; методов цифрового статистического моделирования сигналов и оценивания статистических параметров сигналов.
ПК7.ИТК-ДРС-1.	Способен разрабатывать, оптимизировать и отлаживать системное программное обеспечение.	ПК7.ИТК-ДРС-1.1. Разрабатывает низкоуровневый код для встраиваемых систем и драйверов.	ПК7.ИТК-ДРС-1.1. 3-1. Знает архитектуру современных процессоров, особенности работы с оборудованием процессора. ПК7.ИТК-ДРС-1.1. 3-2. Знает принципы взаимодействия ПО с аппаратурой. ПК7.ИТК-ДРС-1.1. У-1. Умеет разрабатывать низкоуровневый код для встроеного программного обеспечения и драйверов. ПК7.ИТК-ДРС-1.1. У-2. Умеет разрабатывать драйверы для аппаратных устройств.
			ПК7.ИТК-ДРС-1.2. 3-1. Знает методы оптимизации (кэш, память, тактовая частота процессора). ПК7.ИТК-ДРС-1.2. 3-2. Знает инструменты профилирования. ПК7.ИТК-ДРС-1.5. 3-3. Знает архитектуру компиляторов, оптимизации для выбранных архитектур процессоров. ПК7.ИТК-ДРС-1.2. У-1. Умеет анализировать бенчмарки, выявлять узкие места. ПК7.ИТК-ДРС-1.2. У-2. Умеет разрабатывать код, оптимизированный для выбранной аппаратной архитектуры.
			ПК7.ИТК-ДРС-1.3. 3-1. Знает архитектуру ядра Linux. ПК7.ИТК-ДРС-1.3. 3-2. Знает принципы работы встраиваемых операционных систем. ПК7.ИТК-ДРС-1.3. У-1. Умеет портировать код между различными

			вариантами загрузчиков и ОС. ПК7.ИТК-ДРС-1.3. У-2. Умеет выполнять разработку на стыке программного обеспечения и оборудования.
			ПК7.ИТК-ДРС-1.4. 3-1. Знает методы анализа bare-metal сбоев. ПК7.ИТК-ДРС-1.4. 3-2. Знает форматы бинарных файлов, работу с памятью. ПК7.ИТК-ДРС-1.4. У-1. Умеет отлаживать код через специализированные отладчики системного программного обеспечения. ПК7.ИТК-ДРС-1.4. У-2. Умеет анализировать дампы памяти, дисассемблированный код.
ПК-8. РГ-1.	Способен руководить процессами разработки компьютерного программного обеспечения	ПК-8.РГ-1.1. Руководит разработкой программного кода	ПК-8.РГ-1.1. 3-1. Знает методы принятия управленческих решений. ПК-8.РГ-1.1. 3-2. Знает основные принципы и методы управления персоналом ПК-8.РГ-1.1. 3-1 Знает технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии ПК-8.РГ-1.1. У-1. Способен распределять задачи на разработку программного кода между исполнителями. ПК-8.РГ-1.1. У-2. Применяет лучшие мировые практики оформления программного кода. ПК-8.РГ-1.1. У-3. Оценивает качество и эффективность программного кода.
		ПК-8.РГ-1.2. Руководит проверкой работоспособности компьютерного программного обеспечения	ПК-8.РГ-1.2. 3-1. Знает основные методы измерения и оценки характеристик компьютерного программного обеспечения ПК-8.РГ-1.2. 3-2. Знает методы и средства проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения ПК-8.РГ-1.2. 3-3. Знает методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода ПК-8.РГ-1.2. 3-4. Знает о возможности отказа частей системы в результате

			воздействий внутреннего и внешнего нарушителя (хакер, неосторожный пользователь, программист, поставщик компонентов) ПК-8.РГ-1.2. У-1. Умеет распределять задачи на проверку работоспособности компьютерного программного обеспечения между исполнителями. ПК-8.РГ-1.2. У-2. Умеет оценивать результаты проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения ПК-8.РГ-1.2. У-3. Умеет принимать управленческие решения по результатам проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения об исправлении ошибок, рефакторинге, оптимизации и инспекции кода ПК-8.РГ-1.2. У-4. Умеет включать поиск возможных отказов из воздействий внутреннего или внешнего нарушителя (хакер, неосторожный пользователь, программист, поставщик компонентов) в процедуры инспекции программного кода.
		ПК-8.РГ-1.3. Руководит интеграцией программных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения	ПК-8.РГ-1.3. 3-1. Знает методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения ПК-8.РГ-1.3. 3-2. Знает методы и программные интерфейсы взаимодействия компьютерного программного обеспечения с внешними программными компонентами ПК-8.РГ-1.3. 3-3. Знает методы проектирования и разработки программных интерфейсов взаимодействия внутренних модулей компьютерного программного обеспечения ПК-8.РГ-1.3. 3-4. Знает методы и средства разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения

			ПК-8.РГ-1.3. У-1. Умеет назначать задания на разработку процедур интеграции, сборку, подключение к внешней среде, проверку работоспособности выпусков программного продукта ПК-8.РГ-1.3. У-2. Умеет оценивать результаты выполнения назначенных заданий на разработку процедур интеграции, сборку, подключение к внешней среде, проверку работоспособности выпусков программного продукта ПК-8.РГ-1.3. У-3. Умеет принимать управленческие решения по результатам проверки работоспособности выпусков программного продукта (решение о выпуске/невыпуске версии, отправка задач на доработку, добавление новых задач, передача на тестирование)
ПК9. ППК-Р4.	Способен использовать базы данных при создании программных модулей и компонентов (базовая)	ПК9. ППК-Р4.1. Пишет программный код с использованием языков определения и манипулирования данными в базах данных	ПК9. ППК-Р4.1. 3-1. Знает архитектуры современных систем управления баз данных, включая SQL и noSQL. ПК9. ППК-Р4.2. 3-1. Знает синтаксис языка работы с выбранной базой данных, особенности программирования на этом языке. ПК9. ППК-Р4.2. 3-2. Знает современные среды программирования для работы с базами данных. ПК9. ППК-Р4.2. У-1. Умеет применять выбранные языки работы с базами данных. ПК9. ППК-Р4.2. У-2. Умеет использовать выбранную среду программирования для работы с данными в базе. ПК9. ППК-Р4.2. У-3. Умеет использовать методы и средства выбранного языка программирования для работы с базами данных.

		ПК9. ППК-Р4.2. Проектирует базы данных для программных модулей и компонентов	ПК9. ППК-Р4.2. 3-1. Знает современные подходы к проектированию реляционных и нереляционных баз данных. ПК9. ППК-Р4.2. 3-1. Знает нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению моделей баз данных выбранной архитектуры. ПК9. ППК-Р4.2. У-1. Умеет выбирать тип базы данных в зависимости от решаемой задачи. ПК9. ППК-Р4.2. У-2. Умеет проектировать и актуализировать структуру базы данных для программных моделей и компонентов. ПК9. ППК-Р4.2. У-3. Умеет применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению модели баз данных. ПК9. ППК-Р4.2. У-4. Умеет применять инструментарий для создания и актуализации моделей баз данных.
		ПК9. ППК-Р4.3. Оптимизирует производительность работы с базами данных	ПК9. ППК-Р4.3. 3-1. Знает внутреннее устройство СУБД выбранной архитектуры. ПК9. ППК-Р4.3. 3-1. Знает методы и средства мониторинга и оптимизации производительности СУБД выбранной архитектуры. ПК9. ППК-Р4.3. У-1. Умеет применять методы и средства мониторинга производительности запросов к базе данных. ПК9. ППК-Р4.3. У-2. Умеет вырабатывать варианты оптимизации производительности запросов в базе данных. ПК9. ППК-Р4.2. У-3. Умеет проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений по оптимизации производительности запросов в базе данных.

ПК10. ППК-Р5.	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК10. ППК-Р5.1. Анализирует возможности реализации требований к компьютерному программному обеспечению.	ПК10. ППК-Р5.1. 3-1. Знает возможности существующей программно-технической архитектуры. ПК10. ППК-Р5.1. 3-2. Знает возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств. ПК10. ППК-Р5.1. 3-3. Знает методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологии программирования. ПК10. ППК-Р5.1. У-1. Умеет проводить сбор и систематизацию требований к компьютерному программному обеспечению. ПК10. ППК-Р5.1. У-2. Умеет выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению ПК10. ППК-Р5.1. У-3. Умеет вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению.
		ПК10. ППК-Р5.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	ППК-Р5.2. 3-1. Знает методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.2. 3-2. Знает методы и средства проектирования программных интерфейсов. ППК-Р5.2. У-1. Умеет выбирать средства реализации требований к компьютерному программному обеспечению. ППК-Р5.2. У-2. Умеет вырабатывать варианты реализации компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.2. У-3. Умеет проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений.

		ПК10. ППК-Р5.3. Проектирует компьютерное программное обеспечение	ПК10. ППК-Р5.3. 3-1. Знает принципы построения и виды архитектуры компьютерного программного обеспечения. ПК10. ППК-Р5.3. 3-2. Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения. ПК10. ППК-Р5.3. 3-3. Знает нормативно-технические документы (стандарты), определяющие требования к технической документации на компьютерное программное обеспечение. ПК10. ППК-Р5.3. 3-4. Знает методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения. ПК10. ППК-Р5.3. У-1. Умеет разрабатывать и изменять архитектуру компьютерного программного обеспечения и согласовывать ее с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения. ПК10. ППК-Р5.3. У-2. Умеет проектировать структуры данных. ПК10. ППК-Р5.3. У-3. Умеет проектировать программные интерфейсы.
ПК11. ППК-Р6.	Способен участвовать в промышленной разработке программного обеспечения	ПК11. ППК-Р6.1. Работает в соответствии с промышленными методологиями разработки.	ПК11. ППК-Р6.1. 3-1. Знает принципы Agile и их применение в промышленных проектах. ПК11. ППК-Р6.1. 3-2. Знает процессы code review, принципы коллективного владения кодом (collective code ownership). ПК11. ППК-Р6.1. У-1. Умеет оценивать объем задачи и срок ее выполнения, участвовать в планировании спринтов. ПК11. ППК-Р6.1. У-2. Умеет работать в команде с использованием инструментов управления проектами.

		ПК11. ППК-Р6.2. Использует инструменты промышленной разработки.	ПК11. ППК-Р6.2. 3-1. Знает принципы Continuous Integration and Continuous Delivery (CI/CD). ПК11. ППК-Р6.2. 3-2. Знает системы мониторинга и логирования в продуктивной среде. ПК11. ППК-Р6.2. У-1. Умеет настраивать потоки работ CI/CD. ПК11. ППК-Р6.2. У-2. Умеет работать с контейнеризацией и оркестрацией. ПК11. ППК-Р6.2. У-2. Умеет настраивать мониторинг в продуктивной среде.
		ПК11. ППК-Р6.3. Разрабатывает масштабируемый и поддерживаемый код	ПК11. ППК-Р6.3. 3-1. Знает принципы чистого кода, SOLID, DRY, KISS и др. ПК11. ППК-Р6.3. 3-2. Знает принципы предметно-ориентированного проектирования (ПОП) программного обеспечения. ПК11. ППК-Р6.3. 3-3. Знает паттерны проектирования и антипаттерны. ПК11. ППК-Р6.3. У-1. Умеет разрабатывать модульный и тестируемый программный код. ПК11. ППК-Р6.3. У-2. Умеет выполнять модульное, интеграционное и нагрузочное тестирование. ПК11. ППК-Р6.3. У-3. Умеет проводить рефакторинг для повышения качества кода. ПК11. ППК-Р6.3. У-4. Умеет применять принципы ПОП при разработке программного обеспечения на языках программирования высокого уровня абстракций и в LowCode и NoCode системах
		ПК11. ППК-Р6.4. Участвует в развертывании и поддержке программного обеспечения	ПК11. ППК-Р6.4. 3-1. Знает стратегии развертывания промышленного программного обеспечения. ПК11. ППК-Р6.4. 3-2. Знает основы работы с облачными платформами. ПК11. ППК-Р6.4. У-1. Умеет развертывать приложения в облаке. ПК11. ППК-Р6.4. У-2. Умеет обнаруживать и устранять инциденты с работой

			продуктивного программного обеспечения.
ПК12. РГ-2.	Способен организовать процессы разработки компьютерного программного обеспечения	РГ-2.1. Управляет проектированием компьютерного программного обеспечения	РГ-2.1. 3-1. Знает принципы построения архитектуры компьютерного программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения РГ-2.1. 3-2. Знает методологии и средства проектирования компьютерного программного обеспечения РГ-2.1. У-1. Умеет анализировать архитектуру компьютерного программного обеспечения и согласовывать ее с заинтересованными сторонами РГ-2.1. У-2. Умеет распределять задания на проектирование компьютерного программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов РГ-2.1. У-2. Умеет оценивать качество проектирования компьютерного программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов
		РГ-2.2. Управляет процессом разработки компьютерного программного обеспечения	РГ-2.2. 3-1. Знает методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов РГ-2.2. 3-2. Знает методы оценки качества плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски) РГ-2.2. 3-3. Знает основные принципы и методы управления персоналом РГ-2.2. У-1. Умеет составлять планы процесса разработки программного продукта РГ-2.2. У-2. Умеет оценивать качество плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски) РГ-2.2. У-3. Умеет наблюдать за исполнением планов разработки программного продукта РГ-2.2. У-4. Умеет корректировать план

			разработки программного продукта
		РГ-2.3. Управляет запросами на изменения, дефектами и проблемами в компьютерном программном обеспечении	РГ-2.3. 3-1. Знает методы и средства выявления дефектов, проблем и причин их возникновения в компьютерном программном обеспечении РГ-2.3. 3-2. Знает методы и средства управления запросами на изменения в компьютерном программном обеспечении РГ-2.3. 3-3. Знает методы планирования и документирования вносимых изменений в компьютерное программное обеспечение РГ-2.3. У-1. Умеет оценивать запросы на изменения и предложенных решений по их осуществлению (по стоимости, трудоемкости, эффективности) в компьютерном программном обеспечении РГ-2.3. У-2. Умеет принимать управленческие решения о реализации запросов на изменения (решений о необходимости и сроках внесения изменений в программное обеспечение и документацию) РГ-2.3. У-3. Умеет контролировать исполнение принятых управленческих решений
ОПК6.ППК-Р1.	Способен разрабатывать и отлаживать программный код	ОПК6.ППК-Р1.1. Выполняет формализацию и алгоритмизацию поставленных задач для разработки программного кода	ОПК6.ППК-Р1.1. 3-1. Знает алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения. ОПК6.ППК-Р1.1. 3-2. Знает нотации и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов. ОПК6.ППК-Р1.1. 3-3. Знает методы и приемы алгоритмизации поставленных задач. ОПК6.ППК-Р1.1. У-1. Умеет использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач. ОПК6.ППК-Р1.1. У-2. Умеет применять алгоритмы

			решения типовых задач в соответствующих областях.
		ОПК6.ППК-Р1.2. Формализует задачу ИТ отрасли в язык естественнонаучных дисциплин	ОПК6.ППК-Р1.2. 3-1. Знает основные разделы математики, применяемые для анализа и моделирования непрерывных процессов и дискретных систем в прикладных задачах. ОПК6.ППК-Р1.2. У-1. Умеет выбирать адекватный математический аппарат для формализованного описания сущностей и отношений на основе ТЗ и бизнес-требований. ОПК6.ППК-Р1.2. В-1. Владеет навыками описания задач предметной области в виде формальных математических моделей, пригодных для последующей алгоритмизации и программной реализации.
		ОПК6.ППК-Р1.3. Осуществляет обоснованный выбор методов и алгоритмов для программной реализации формальной математической модели	ОПК6.ППК-Р1.3. 3-1. Знает основные классы методов программной реализации моделей и критерии выбора алгоритмов. ОПК6.ППК-Р1.3. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и обоснование выбора алгоритмов для программной реализации модели. ОПК6.ППК-Р1.3. В-1. Владеет методами адаптации методов и алгоритмов под специфику задачи. ОПК6.ППК-Р1.3. В-2. Владеет навыками оценки эффективности выбранных алгоритмов.
		ОПК6.ППК-Р1.4. Разрабатывает программный код с использованием языков программирования	ОПК6.ППК-Р1.4. 3-1. Знает синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования. ОПК6.ППК-Р1.4. 3-2. Знает методологии разработки компьютерного программного обеспечения. ОПК6.ППК-Р1.4. 3-3. Знает технологии программирования.

			ОПК6.ППК-Р1.4. У-1. Умеет применять выбранные языки программирования для написания программного кода. ОПК6.ППК-Р1.4. У-2. Умеет использовать выбранную среду программирования. ОПК6.ППК-Р1.4. У-3. Умеет использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода.
		ОПК6.ППК-Р1.5. Оформляет программный код в соответствии с установленными требованиями	ОПК6.ППК-Р1.5. 3-1. Знает нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода. ОПК6.ППК-Р1.5. 3-2. Знает основные стандарты оформления технической документации на компьютерное программное обеспечение. ОПК6.ППК-Р1.5. У-1. Умеет применять заданные стандарты и шаблоны для составления и оформления технической документации ОПК6.ППК-Р1.5. У-2. Умеет применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода. ОПК6.ППК-Р1.5. У-3. Умеет применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.
		ОПК6.ППК-Р1.7. Проверяет и отлаживает программный код	ОПК6.ППК-Р1.7. 3-1. Знает методы и приемы отладки программного кода. ОПК6.ППК-Р1.7. 3-2. Знает типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений ОПК6.ППК-Р1.7. 3-3. Знает способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов. ОПК6.ППК-Р1.7. У-1. Умеет выявлять ошибки в программном коде. ОПК6.ППК-Р1.7. У-2. Умеет отлаживать программный код на уровне программных модулей. ОПК6.ППК-Р1.7. У-3. Умеет

			отлаживать программный код на уровне межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением.
ОПК6.ППК-Р2.	Способен проверять работоспособность и проводить рефакторинг кода программного обеспечения	ОПК6.ППК-Р2.1. Разрабатывает тестовые наборы данных для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения	ОПК6.ППК-Р2.1. 3-1. Знает методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных. ОПК6.ППК-Р2.1. 3-2. Знает требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных. ОПК6.ППК-Р2.1. 3-3. Знает правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных. ОПК6.ППК-Р2.1. У-1. Умеет разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения. ОПК6.ППК-Р2.1. У-2. Умеет готовить тестовые наборы данных в соответствии с выбранной методикой тестирования компьютерного программного обеспечения.
		ОПК6.ППК-Р2.2. Проверяет работоспособность компьютерного программного обеспечения	ОПК6.ППК-Р2.2. 3-1. Знает методы и средства проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения. ОПК6.ППК-Р2.2. 3-2. Знает государственные стандарты испытания автоматизированных систем. ОПК6.ППК-Р2.2. 3-3. Знает руководящие документы по стандартизации требований к документам автоматизированных систем. ОПК6.ППК-Р2.2. У-1. Умеет применять методы и средства проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения. ОПК6.ППК-Р2.2. У-2. Умеет интерпретировать диагностические данные проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения

			ОПК6.ППК-Р2.2. У-3. Умеет анализировать значения полученных характеристик компьютерного программного обеспечения.
		ОПК6.ППК-Р2.3. Исправляет дефекты программного кода, зафиксированные в базе данных дефектов	ОПК6.ППК-Р2.3. З-1. Знает типичные ошибки, возникающие при разработке компьютерного программного обеспечения, методы их диагностики и исправления. ОПК6.ППК-Р2.3. З-1. Знает методы и приемы отладки программного кода ОПК6.ППК-Р2.3. У-1. Умеет воспроизводить дефекты программного кода, зафиксированные в базе данных дефектов. ОПК6.ППК-Р2.3. У-2. Умеет выяснять причины возникновения дефектов программного кода. ОПК6.ППК-Р2.3. У-3. Умеет вносить изменений в программный код для устранения выявленных дефектов.
		ОПК6.ППК-Р2.4. Выполняет рефакторинг и инспекцию программного кода	ОПК6.ППК-Р2.4. З-1. Знает методы и средства рефакторинга и инспекции программного кода. ОПК6.ППК-Р2.4. З-1. Знает нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), регламентирующие требования к программному коду, порядок отражения изменений в системе управления версиями, порядок отражения результатов рефакторинга, оптимизации и инспекции в коллективной базе знаний. ОПК6.ППК-Р2.4. У-1. Умеет анализировать программный код на соответствие требованиям по читаемости и производительности. ОПК6.ППК-Р2.4. У-2. Умеет проводить инспекцию программного кода для поиска не обнаруженных на ранних стадиях разработки компьютерного программного обеспечения ошибок и критических мест. ОПК6.ППК-Р2.4. У-3. Умеет применять методы и средства рефакторинга и

			инспекции программного кода. ОПК6.ППК-Р2.4. У-4. Умеет публиковать результаты рефакторинга и инспекции в коллективной базе знаний.
ОПК6.ППК-Р7.	Способен применять искусственный интеллект (ИИ) для генерации и отладки программного кода	ОПК6.ППК-Р7.1. Применяет ИИ-инструменты для генерации программного кода.	ОПК6.ППК-Р7.1. 3-1. Знает принципы работы современных генеративных ИИ-моделей для генерации кода. ОПК6.ППК-Р7.1. 3-2. Знает ограничения и риски использования ИИ-генерации (безопасность, качество кода, лицензирование). ОПК6.ППК-Р7.1. У-1. Умеет формулировать корректные текстовые запросы (промты) для генерации кода. ОПК6.ППК-Р7.1. У-2. Умеет интегрировать ИИ-инструменты в среду разработки.
		ОПК6.ППК-Р7.2. Использует ИИ для анализа и отладки кода.	ОПК6.ППК-Р7.2. 3-1. Знает методы ИИ-анализа кода. ОПК6.ППК-Р7.2. 3-2. Знает форматы и инструменты для автоматизированного тестирования с ИИ. ОПК6.ППК-Р7.2. У-1. Умеет настраивать ИИ-инструменты для поиска уязвимостей. ОПК6.ППК-Р7.2. У-2. Умеет интерпретировать рекомендации ИИ по исправлению кода.
		ОПК6.ППК-Р7.3. Оптимизирует код с помощью ИИ	ОПК6.ППК-Р7.3. 3-1. Знает методы ИИ-оптимизации. ОПК6.ППК-Р7.3. 3-2. Знает критерии качества кода, применяемые ИИ-системами. ОПК6.ППК-Р7.3. У-1. Умеет использовать ИИ для рефакторинга. ОПК6.ППК-Р7.3. У-2. Умеет проверять корректность оптимизаций, предложенных ИИ.
ОПК6.ИТК-4.	Способен оптимизировать производительность программного обеспечения	ОПК6.ИТК-4.1. Выполняет мониторинг производительности программного обеспечения.	ОПК6.ИТК-4.1. 3-1. Знает методы и средства мониторинга производительности компьютерного программного обеспечения. ОПК6.ИТК-4.1. 3-2. Знает метрики производительности программного обеспечения.

			ОПК6.ИТК-4.1. 3-3. Знает современные инструменты мониторинга производительности программного обеспечения. ОПК6.ИТК-4.1. У-1. Умеет применять методы и средства мониторинга производительности компьютерного программного обеспечения. ОПК6.ИТК-4.1. У-2. Умеет интерпретировать диагностические данные мониторинга производительности компьютерного программного обеспечения. ОПК6.ИТК-4.1. У-3. Умеет определять "узкие места" программного обеспечения
		ОПК6.ИТК-4.2. Выполняет оптимизацию программного кода.	ОПК6.ИТК-4.2. 3-1. Знает методы и средства оптимизации производительности компьютерного программного обеспечения. ОПК6.ИТК-4.2. 3-2. Знает современные инструменты оптимизации производительности программного обеспечения. ОПК6.ИТК-4.2. У-1. Умеет оптимизировать программный код с использованием специализированных программных средств. ОПК6.ИТК-4.2. У-2. Умеет вырабатывать варианты оптимизации производительности компьютерного программного обеспечения. ОПК6.ИТК-4.2. У-3. Умеет проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений по оптимизации производительности.

6. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- проведение в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения государственного экзамена подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственного экзамена с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

7. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Не предусмотрен.

7.1. Форма проведения государственного экзамена

Государственный экзамен не предусмотрен.

7.2. Показатели и критерии оценки государственного экзамена

7.3 Содержание государственного экзамена* и его соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ОПОП ВО в целом

7.3.1. Типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы бакалавриата

7.3.2. Содержание тем, включенных в государственный экзамен

8. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ВКР)

8.1. Критерии оценки ВКР

Государственной экзаменационной комиссии оценивает выпускную квалификационную работу, основываясь на следующих критериях:

- актуальность темы исследования;
- практическая значимость темы исследования;
- обоснованность и аргументированность сделанных выводов;
- оформление работы и стиль изложения материала;
- качество презентации ВКР;
- содержание доклада обучающегося;
- содержательность и аргументированность ответов обучающегося на замечания рецензента и на вопросы, задаваемые при обсуждении ВКР.

8.2. Содержание выпускной квалификационной работы (ВКР) выпускника, ее соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ОПОП ВО в целом

Коды	Компетенции выпускника вуза как совокупный
------	--

	ожидаемый результат по завершении обучения по ООП ВО
1	2
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
УК-1	✓
УК-2	✓
УК-3	✓
УК-4	✓
УК-5	✓
УК-6	✓
УК-7	✓
УК-8	✓
УК-9	✓
УК-10	✓
УНК-01	✓
УНК-02	✓
УНК-04	✓
УНК-05	✓
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ОПК-1	✓
ОПК-2	✓
ОПК-3	✓
ОПК-4	✓
ОПК-5	✓
ОПК-6	✓
ОПК6.П ПК-Р1.	✓
ОПК6.П ПК-Р2.	✓
ОПК6.П ПК-Р7.	✓
ОПК6.И ТК-4.	✓
ОПК-7	✓
ОПК-8	✓
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ПК1. ИТК-2.	✓
ПК2. ИТК-3.	✓
ПК3.ПП К-У1	✓
ПК4. ППК- У2.	✓
ПК- 5.ИТК- ДРР-1.	✓
ПК6. ИТК-1.	✓

ПК7.ИТ К-ДРС- 1.	✓
ПК-8. РГ-1.	✓
ПК9. ППК-Р4.	✓
ПК10. ППК-Р5.	✓
ПК11. ППК-Р6.	✓
ПК12. РГ-2	✓

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВО 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

а) литература:

1. Тихомирова, И. А. Выпускная квалификационная работа : учебное пособие / И. А. Тихомирова, Е. В. Гришина, Л. Г. Копылова. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296279> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта : учебное пособие для вузов / Ю. Н. Новиков. — 5-е изд. испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 36 с. — ISBN 978-5-8114-4727-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174283> (дата обращения: 16.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Иркутский государственный университет. Научная библиотека имени В.Г. Распутина. <http://library.isu.ru/ru/>.

2. Научные ресурсы — российские: http://library.isu.ru/ru/resources/scien_resources/russian/index.html.

3. Научные ресурсы — зарубежные. http://library.isu.ru/ru/resources/scien_resources/foreign/index.html.

4. WinPro10 Rus Upgrd OLP NL Acdmс (Сублицензионный договор № 502 от 03.03.2017 Счет № ФРЗ- 0003367 от 03.03.2017 Акт № 4496 от 03.03.2017 Лицензия № 68203568).

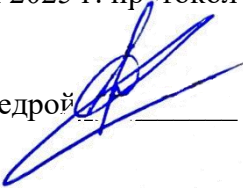
5. Microsoft OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmс (Контракт № 03-013-14 от 08.10.2014.Номер Лицензии Microsoft 45936786).

в) материалы, используемые на государственной итоговой аттестации: схемы, графики, карты и слайды.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября

2017г. №926, зарегистрированный в Минюсте России «12» октября 2017г. №48535;

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники
«24» февраля 2025 г. протокол № 8

И.О. зав. кафедрой  _____ Колесник С.Н.