

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Физический факультет

Кафедра квантовой электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы лазерной физики и фотоники

направление подготовки: 03.06.01 Физика и астрономия

Курс 2-3, семестр 3-6

профиль

Лазерная физика

Форма обучения: **очная**

Разработчик:

к.ф.-м.н. В.В. Петров

Заведующий кафедрой квантовой электроники ФФ

д.ф.-м.н., академик РАН С.В. Багаев



Новосибирск 2020

Содержание

Аннотация	3
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося	6
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5. Перечень учебной литературы	9
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся ..	9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	9
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	10
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.....	10

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Современные проблемы лазерной физики и фотоники»
Направление: **03.06.01 Физика и астрономия**
Направленность (профиль): **Лазерная физика**

Дисциплина «Современные проблемы лазерной физики и фотоники» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 03.06.01 «Физика и астрономия» профиль подготовки «Лазерная физика» по очной форме обучения на русском языке. Дисциплина «Современные проблемы лазерной физики и фотоники» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам общей базовой подготовки в рамках программ бакалавриата и магистратуры и не требует знаний по другим дисциплинам подготовки для аспирантов. Дисциплина «Современные проблемы лазерной физики и фотоники» реализуется с третьего по шестой семестр включительно в рамках вариативной части дисциплин (модулей) в составе модуля «Лазерная физика» в качестве обязательной дисциплины и является базовой для осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Знания:

УК-1.1. Знать актуальные исследования и критически анализировать результаты предшественников и современные достижения в области физики в применении к профессиональной области деятельности.

УК-5.1. Знать возможные направления профессиональной самореализации, владеть приемами планирования и оценки собственной деятельности по решению профессионально-значимых задач.

ОПК-1.1. Знать современные научные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии в применении к профессиональной области деятельности.

ПК-1.1. Знать теоретические основы, базовые понятия и модели построения теоретических моделей физических явлений и процессов в зависимости от специфики профиля подготовки и объекта исследования.

ПК-2.1. Знать физические основы базовых экспериментов в зависимости от специфики профиля подготовки и объекта исследования.

Умения:

УК-1.2. Уметь ставить задачи научно-исследовательской деятельности на основе сопоставительного анализа современных достижений физики, в части постановки актуальных задач научных исследований в применении к профессиональной области деятельности и в зависимости от специфики объекта исследования.

УК-5.2. Уметь выявлять и формулировать проблемы собственного профессионального развития, владеть приемами осознания собственных достижений с целью их совершенствования.

ОПК-1.2. Уметь определять и применять современные научные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии в зависимости от специфики объекта исследования.

ПК-1.2. Уметь ставить задачи научно-исследовательской деятельности на основе сопоставительного анализа современных достижений в зависимости от специфики профиля подготовки и объекта исследования.

ПК-2.2. Уметь определять и применять современные научные методы в зависимости от специфики профиля подготовки и объекта исследования.

Навыки:

УК-5.3. Обладать знаниями, достаточными для выполнения научных исследований на современном мировом уровне в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.

ОПК-1.3. Владеть способностью составлять и оформлять научно-технической документацию, научные отчеты, обзоры, доклады и статьи.

Дисциплина «Современные проблемы лазерной физики и фотоники» ставит перед собой основную задачу знакомить аспирантов с новыми актуальными результатами исследований и проблемами современной лазерной физики и фотоники. Цель дисциплины – дать аспирантам базовые представления по широкому спектру проблем современной лазерной физики и фотоники, основываясь на физических принципах и подходах к изучению процессов. Для докладов на практических занятиях привлекаются ведущие ученые академических институтов и ВУЗов, приглашенные отечественные и зарубежные профессора. Обучающиеся в течение обучения представляют свои научные доклады на основании анализа текущей периодической научной и технической литературы и собственной научно-исследовательской деятельности по темам, близким к их научным интересам.

Текущий контроль успеваемости:

Текущий контроль успеваемости включает контроль посещаемости обучающимися занятий, сдачу заданий, оценку их активности в ходе дискуссий, представление доклада по тематике научного исследования.

Промежуточная аттестация:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современные проблемы лазерной физики и фотоники» проводится по итогам завершения программы дисциплины в виде зачета, по результатам которого выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» может быть выставлена по результатам текущего контроля, если в ходе представления самостоятельно подготовленного доклада и ответов на вопросы обучающийся продемонстрировал уровень сформированности компетенций не ниже порогового. Оценка «зачтено» является положительным результатом прохождения промежуточной аттестации. На зачете для дополнительной проверки сформированности отдельных компетенций обучающемуся могут быть заданы вопросы по пройденному материалу.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, доклады обучающихся по тематике, связанной с выполнением их научной работы, индивидуальная работа с преподавателем/консультации в период занятий. самостоятельная подготовка обучающихся, зачет.

Общий объем дисциплины – 4 зачетных единицы (144 часа).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины
УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
УК-1.1	Знать актуальные исследования и критически анализировать результаты предшественников и современные достижения в области физики в применении к профессиональной области деятельности.
УК-1.2	Уметь ставить задачи научно-исследовательской деятельности на основе сопоставительного анализа современных достижений физики, в части постановки актуальных задач научных исследований в применении к профессиональной области деятельности и в зависимости от специфики объекта исследования.
УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	
УК-5.1	Знать возможные направления профессиональной самореализации, владеть приемами планирования и оценки собственной деятельности по решению профессионально-значимых задач.
УК-5.2	Уметь выявлять и формулировать проблемы собственного профессионального развития, владеть приемами осознания собственных достижений с целью их совершенствования.
УК-5.3	Обладать знаниями, достаточными для выполнения научных исследований на современном мировом уровне в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.
ОПК-1. Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
ОПК-1.1	Знать современные научные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии в применении к профессиональной области деятельности.
ОПК-1.2	Уметь определять и применять современные научные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии в зависимости от специфики объекта исследования.
ОПК-1.3	Владеть способностью составлять и оформлять научно-технической документацию, научные отчеты, обзоры, доклады и статьи.
ПК-1. Способность построения теоретических моделей физических явлений и процессов в области физики в зависимости от специфики профиля подготовки.	
ПК-1.1	Знать теоретические основы, базовые понятия и модели построения теоретических моделей физических явлений и процессов в зависимости от специфики профиля подготовки и объекта исследования.
ПК-1.2	Уметь ставить задачи научно-исследовательской деятельности на основе сопоставительного анализа современных достижений в зависимости от специфики профиля подготовки и объекта исследования.
ПК-2. Способность к решению научных и практических задач в области физики в зависимости от специфики профиля подготовки.	
ПК-2.1	Знать физические основы базовых экспериментов в зависимости от специфики

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3-6	144		32		12	92			8		
Всего 144 часа /4 зачетных единицы из них: - контактная работа 52 часа - в интерактивных формах 44 часа											
Компетенции: УК-1, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2											

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Консультации перед экзаменом	Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	Сам. работа во время промежуточной аттестации		
				Лекции	Практические занятия	Индивидуальная работа с преподавателем/ Консультации в период занятий				
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10
1.	Актуальные вопросы современной лазерной физики	1-4	6		2		4			
2.	Актуальные вопросы современной фотоники	5-8	6		2		4			
3.	Актуальные проблемы взаимодействия излучения с веществом	9-12	6		2		4			
4.	Научные доклады обучающихся по тематикам их научных исследований	13-16	16		2	3	11			
5.	Зачет	17	2							2
6.	Семестр 3		36		8	3	23			2
7.	Актуальные вопросы современной лазерной физики	1-4	6		2		4			
8.	Актуальные вопросы современной фотоники	5-8	6		2		4			
9.	Актуальные проблемы взаимодействия излучения с веществом	9-12	6		2		4			
10.	Научные доклады обучающихся по тематикам их научных исследований	13-16	16		2	3	11			
11.	Зачет	17	2							2
12.	Семестр 4		36		8	3	23			2
13.	Актуальные вопросы современной лазерной физики	1-4	6		2		4			

14.	Актуальные вопросы современной фотоники	5-8	6		2		4			
15.	Актуальные проблемы взаимодействия излучения с веществом	9-12	6		2		4			
	Научные доклады обучающихся по тематикам их научных исследований	13-16	16		2	3	11			
16.	Зачет	17	2							2
17.	Семестр 5		36		8	3	23			2
18.	Актуальные вопросы современной лазерной физики	1-4	6		2		4			
19.	Актуальные вопросы современной фотоники	5-8	6		2		4			
20.	Актуальные проблемы взаимодействия излучения с веществом	9-12	6		2		4			
21.	Научные доклады обучающихся по тематикам их научных исследований	13-16	16		2	3	11			
22.	Зачет	17	2							2
23.	Семестр 6		36		8	3	23			2
Всего			144		32	12	92			8

Практические занятия проводятся в интерактивной форме. Конкретные темы докладов определяются преподавателем дисциплины, исходя из анализа актуальных проблем текущего периода в данных областях. Доклады готовят и презентуют ведущие специалисты академических институтов СО РАН и ВУЗов, а также российские и зарубежные ученые, находящиеся с визитами в НГУ и СО РАН. Обучающиеся также представляют свои научные доклады на основании анализа текущей периодической литературы и собственной научно-исследовательской деятельности по темам, близким к их научным интересам.

Содержание дисциплины:

1. Актуальные вопросы современной лазерной физики: новые достижения в физике новых лазерных сред, специальных лазерных систем, высокоинтенсивных лазерных источников, мобильных лазерных устройств.
2. Актуальные вопросы современной фотоники: новые достижения в области расширения диапазонов излучения, методов и способов получения излучения в различных спектральных (частотных) диапазонах, источников и приемников излучения.
3. Актуальные проблемы взаимодействия излучения с веществом: новые достижения в физике сверхсильных лазерных полей, новые области применения взаимодействия.
4. Научные доклады обучающихся по тематикам их научных исследований: в соответствии с темой индивидуальных научных исследований (индивидуальный план аспиранта).

Индивидуальная работа с преподавателем

Перечень работ	Объем, час
Обсуждение плана доклада по избранной теме, рекомендации преподавателя относительно литературных источников, которые можно использовать при подготовке доклада, индивидуальные консультации по ходу подготовки доклада. Методические рекомендации по подготовке представления изученных материалов.	12

Самостоятельная работа обучающихся

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Самостоятельная подготовка к научному докладу. Анализ прослушанных докладов. Работа с периодической научной литературой (подбор материала, анализ, реферирование). Подготовка презентации.	92

5. Перечень учебной литературы

5.1 Основная литература

1. Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ, полнотекстовые электронные ресурсы (SpringerJournals за 1997-2020 г., электронные книги (2005-2020 гг.)

5.2 Дополнительная литература

2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ).

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

Размещение учебных материалов: Адрес страницы кафедры ИЛФ СО РАН
<http://www.laser.nsc.ru/kafedra-kvantovoj-elektroniki/>

Основные методические рекомендации для самостоятельной работы аспирантов при подготовке материалов докладов - соблюдение стандартов "ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления" (введен в действие Приказом Росстандарта от 24.10.2017 N 1494-ст).

Обучающиеся полностью обеспечены необходимой научной литературой за счет фондов библиотеки НГУ (<http://libra.nsu.ru/>). Обучающимся, проходящим практику в Институтах СО РАН, предоставляется доступ к информационным ресурсам на тех же основаниях, что и научным сотрудникам этих институтов на основании договоров о прохождении практической подготовки.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Освоение дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС.

7.1 Современные профессиональные базы данных:

1. Полнотекстовые журналы SpringerJournals за 1997-2020 г., электронные книги (2005-2020 гг.), коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials.
2. Полнотекстовые электронные ресурсы FreedomCollection издательства Elsevier (Нидерланды) (23 предметные коллекции).
3. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI.
4. БД Scopus (Elsevier).

7.2. Информационные справочные системы

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы по дисциплине представлен в разделе 1.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль успеваемости:

Текущий контроль успеваемости включает контроль посещаемости обучающимися занятий, сдачу заданий, оценку их активности в ходе дискуссий, представление доклада по тематике научного исследования.

Промежуточная аттестация:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современные проблемы лазерной физики и фотоники» проводится по итогам завершения программы дисциплины в виде зачета, по результатам которого выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» может быть выставлена по результатам текущего контроля, если в ходе представления самостоятельно подготовленного доклада и ответов на вопросы обучающийся продемонстрировал уровень сформированности компетенций не ниже порогового. Оценка «зачтено» является положительным результатом прохождения промежуточной аттестации. На зачете для дополнительной проверки сформированности отдельных компетенций обучающемуся могут быть заданы вопросы по пройденному материалу.

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине Современные проблемы лазерной физики и фотоники

Таблица 10.1

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		
УК-1.1	Знать актуальные исследования и критически анализировать результаты предшественников и современные достижения в области физики в применении к профессиональной области деятельности.	Работа на практических занятиях Представление доклада Зачет
УК-1.2	Уметь ставить задачи научно-исследовательской деятельности на основе сопоставительного анализа современных достижений физики, в части постановки актуальных задач научных исследований в применении к профессиональной области деятельности и в зависимости от специфики объекта исследования.	
УК-5. Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		
УК-5.1	Знать возможные направления профессиональной самореализации, владеть приемами планирования и оценки собственной деятельности по решению профессионально-значимых задач.	Работа на практических занятиях Представление доклада Зачет
УК-5.2	Уметь выявлять и формулировать проблемы собственного профессионального развития, владеть приемами осознания собственных достижений с целью их совершенствования.	
УК-5.3	Обладать знаниями, достаточными для выполнения научных исследований на современном мировом уровне в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.	
ОПК-1. Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей		Работа на практических

профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		занятиях Представление доклада Зачет
ОПК-1.1	Знать современные научные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии в применении к профессиональной области деятельности.	
ОПК-1.2	Уметь определять и применять современные научные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии в зависимости от специфики объекта исследования.	
ОПК-1.3	Владеть способностью составлять и оформлять научно-техническую документацию, научные отчеты, обзоры, доклады и статьи.	
ПК-1. Способность построения теоретических моделей физических явлений и процессов в области физики в зависимости от специфики профиля подготовки.		Работа на практических занятиях Представление доклада Зачет
ПК-1.1	Знать теоретические основы, базовые понятия и модели построения теоретических моделей физических явлений и процессов в зависимости от специфики профиля подготовки и объекта исследования.	
ПК-1.2	Уметь ставить задачи научно-исследовательской деятельности на основе сопоставительного анализа современных достижений в зависимости от специфики профиля подготовки и объекта исследования.	
ПК-2. Способность к решению научных и практических задач в области физики в зависимости от специфики профиля подготовки.		Работа на практических занятиях Представление доклада Зачет
ПК-2.1	Знать физические основы базовых экспериментов в зависимости от специфики профиля подготовки и объекта исследования.	
ПК-2.2	Уметь определять и применять современные научные методы в зависимости от специфики профиля подготовки и объекта исследования.	

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Уровень освоения компетенции			
		Не сформирован (не зачтено)	Пороговый уровень (зачтено)	Базовый уровень (зачтено)	Продвинутый уровень (зачтено)
1	2	3	4	5	6
Полнота знаний	УК 1.1 УК 5.1 ОПК 1.1 ПК 1.1 ПК 2.1	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допускается значительно е количество негрубых	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины.

			ошибок.	Допускается несколько негрубых/ несущественных ошибок. Не отвечает на дополнительные вопросы.	Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.
Наличие умений	УК 1.2 УК 5.2 ОПК 1.2 ПК 1.2 ПК 2.2	Отсутствие минимальных умений. Не умеет решать стандартные задачи. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы частично основные умения. Решены типовые задачи. Допущены негрубые ошибки.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания с негрубыми ошибками или с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания в полном объеме без недочетов и ошибок.
Наличие навыков (владение опытом)	УК 5.3 ОПК 1.3	Отсутствие владения материалом по темам/разделам дисциплины. Нет навыков в решении стандартных задач. Наличие грубых ошибок.	Имеется минимальный набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. Продемонстрированы знания по решению нестандартных задач.

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Тематика докладов дисциплины
«Современные проблемы лазерной физики и фотоники»

1. Спектроскопия высокого разрешения и атомные часы.
2. Принципы лазерного охлаждения, захвата и удержания в переменном электрическом поле ионов иттербия.
3. Разработка нового поколения оптических стандартов частоты на основе ультрахолодных ионов.
4. Исследование ячеек со щелочными металлами Cs и Rb для создания миниатюрных атомных часов.
5. Актуальные вопросы нано- и фемтофотоники: основы и приложения.

6. Применение лазерного излучения от ТГц до УФ в биомедицине, технике и других областях
7. Новые тенденции в лазерной физике.
8. Генерация квантового ключа в протяженных линиях связи.
9. Генерация высоких гармоник лазерного излучения в материальных средах.
10. Параметрические усилители фемтосекундных импульсов для многоканальных лазерных систем с когерентным сложением полей.
11. Исследование физических принципов усиления сверхкоротких импульсов в лазерных системах с высокой средней мощностью.
12. Спектральные исследования лазерной плазмы.
13. Люминесценция радиационных дефектов в наноразмерных слоях диэлектрических кристаллов.
14. Методы измерения и компенсации фазовых искажений в оптических элементах мощной фемтосекундной лазерной системы.
15. Разработка схем и создание на их основе систем формирования индукционного разряда в активной среде CO₂ лазера.

Оценочные материалы по промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям СУОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.