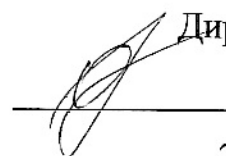


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

  
Директор колледжа  
О.В. Жижикина  
28 января 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**«Радиационная экология»**

специальности:

20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»

Петропавловск-Камчатский  
2026

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО по специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы  
Преподаватель высшей категории



Е.К. Кудрявцева

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа  
Протокол № 1 от 28 января 2026 г.

Заместитель директора колледжа по УМР



Е.К. Кудрявцева

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК.02.02 «Радиационная экология».....	4
1.1. Область применения рабочей программы.....	4
1.2. Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.....	4
1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	5
3.1. Объём междисциплинарного курса и виды учебной работы.....	5
3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса.....	5
3.3. Вопросы итогового контроля знаний междисциплинарного курса.....	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	8
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	8
4.2. Информационное обеспечение обучения.....	8
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	10
6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК.02.02 «Радиационная экология»

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов».

Рабочая программа междисциплинарного курса «Радиационная экология» может быть использована в профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» при наличии среднего (полного) общего образования или основного общего образования.

## 1.2. Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Рабочая программа междисциплинарного курса «Радиационная экология» относится к ПМ.02 «Производственный экологический контроль».

## 1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате изучения междисциплинарного курса обучающийся должен:

### ***иметь практический опыт:***

- проведения мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях;
- применения природосберегающих технологий в организациях;
- проведения химических анализов в контрольных точках технологических процессов;
- работы в группах по проведению производственного экологического контроля;

### ***уметь:***

- организовывать и проводить мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях;
- эксплуатировать приборы и оборудование экологического контроля и средств инженерной защиты окружающей среды;
- участвовать в испытаниях природоохранного оборудования и введении его в эксплуатацию;
- осуществлять в организациях контроль соблюдения установленных требований и действующих норм, правил и стандартов;
- составлять и анализировать принципиальную схему малоотходных технологий;
- осуществлять производственный экологический контроль;
- применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников;

### ***знать:***

- структуру организации мониторинга и контроля технологических процессов в организациях;
- основы технологии производств, их экологические особенности;
- устройство, принцип действия, способы эксплуатации, правила хранения и несложного ремонта приборов и оборудования экологического контроля;
- состав промышленных выбросов и сбросов различных производств;
- основные способы предотвращения и улавливания выбросов и сбросов;
- принципы работы, достоинства и недостатки современных приборов и аппаратов очистки;
- источники выделения загрязняющих веществ в технологическом цикле;
- технические мероприятия по снижению загрязнения природной среды промышленными выбросами;

- современные природосберегающие технологии;
- основные принципы организации и создания экологически чистых производств;
- приоритетные направления развития экологически чистых производств;
- технологии малоотходных производств;
- систему контроля технологических процессов;
- директивные и распорядительные документы, методические и нормативные материалы по вопросам выполняемой работы;
- правила и нормы охраны труда и технической безопасности;
- основы трудового законодательства;
- принципы производственного экологического контроля.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Изучение междисциплинарного курса способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ПК 2.1.	Выбирать методы, средства для проведения производственного экологического контроля в организациях;
ПК 2.2.	Эксплуатировать приборы, оборудование для проведения производственного экологического контроля в организациях;
ПК 2.3.	Проводить производственный экологический контроль в организациях;

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	38
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка</b>	36
В том числе:	
Практические занятия	6
Лабораторные занятия	6
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	2
Итоговая аттестация в форме 6 семестр - дифференцированный зачет	

### 3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса

#### «Радиационная экология»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа	Объем часов	ОК/ПК
-----------------------------	---	-------------	-------

	<b>обучающихся</b>		
Тема 1.1. Введение в дисциплину «Радиационная экология». Виды ионизирующего излучения. Поглощение и рассеивание излучения.	Предмет изучения и объекты. История возникновения и развития радиационной экологии. Строение атома. Ионизирующее излучение. Закон радиоактивного распада. Типы радиоактивных распадов. $\alpha$ -распад, $\beta$ -распад, $\gamma$ -распада. Радиоактивные ряды. Закон смещения. Изотопы. Искусственная радиоактивность. Активность и единица ее измерения. Дозы излучения и единицы измерения. Механизм действия радиации на живые организмы. Лучевая болезнь. Патогенез лучевого поражения организма. Популяционные реакции.	2	ОК 01 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.
Тема 1.2 Источники ионизирующих излучений и загрязнений окружающей среды радиоактивными веществами.	Источники ионизирующих излучений и их характеристика. Радиационный фон. Естественные радионуклиды: калий-40, радий-226, уран-238, торий-230. Естественные уровни радиационного фона. Технологически измененный радиационный фон. Искусственный радиационный фон. Источники ионизирующих излучений, используемые в медицине. Ядерные и термоядерные взрывы. Атомная энергетика. Загрязнение морей атомными кораблями. Источники ионизирующего излучения в быту. Распределение радионуклидов в экосистемах и продуктах питания.	2	ОК 01 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.
	Лабораторное занятие №1: Измерение радиации помещений с помощью дозиметра – радиометра.	2	
Тема 1.3. Нормирование облучения, индивидуальные и коллективные дозовые пределы облучения, расчет индивидуальных доз облучения. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами.	Цели и задачи обеспечения радиационной безопасности. Уровень риска. Нормы радиационной безопасности. Предельно допустимые дозы облучения для различных категорий населения. Основные пределы доз (ПД). Допустимые дозы многофакторного воздействия. Основные пределы доз: пределы годового поступления (ПГП), допустимые среднегодовые объемные активности (ДОВА), среднегодовые удельные активности (ДУА) и др. контрольные уровни (дозы, уровни, активности, плотности потоков и др.). Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности. Ограничение облучения населения природными источниками. Ограничение медицинского облучения населения. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии.	4	ОК 01 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.
	Лабораторное занятие №2: Измерение радиационного фона.	2	
Тема 1.3. Методы радиационного контроля.	Отбор проб почв и биологических объектов с целью проведения радиологического контроля. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений. Радиационно-дозиметрическая аппаратура. Радиометры. Дозиметры. Спектрометры. Методы регистрации ионизирующих излучений. Ионизационный метод. Сцинтилляционный метод. Люминисцентный метод. Фотографический метод. Химический метод.	4	ОК 01 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.
	Лабораторное занятие №3: Определение постоянного распада и средней продолжительности жизни атомов.	2	
Тема 2.1. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики. Типы ядерных энергетических реакторов.	Ядерные испытания. Радиационные аварии. Биогеоценозы в условиях радиоактивного загрязнения. Классификация и основные типы ядерных энергетических реакторов. Реакторы с водой под давлением. Кипящие водо-водяные и графитовые реакторы. Газоохлаждаемые и тяжеловодные реакторы. Реакторы на быстрых нейтронах. Составные части реактора: активная зона, теплоноситель, система регулирования цепной реакции, радиационная защита, система дистанционного управления. Принцип работы ядерного реактора. Мощность ядерного реактора. Обеспечение радиоэкологической безопасности в процессе работы ядерных энергетических установок. Проблема нераспространения ядерных материалов.	2	ОК 01 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.

	МАГАТЭ и системы международных гарантий.		
	Практическая работа №1: Расчет радиационной защиты.	2	
Тема 2.2. Добыча и переработка ядерного топлива. Переработка и захоронение ядерных отходов.	Понятие топливного цикла ядерной энергетики. Технологии и предприятия ядерного топливного цикла. Топливные циклы: урановый, уран-ториевый, уран-плутониевый, торий-плутониевый. Дореакторная часть топливного цикла. Послереакторная часть топливного цикла. Радиохимическая переработка ядерного топлива. Конечная стадия ядерного топливного цикла. Регенерация. Образование радиоактивных веществ в твердой, жидкой и газообразной формах. Дезактивация твердых, жидких и газообразных радиоактивных отходов. Захоронение радиоактивных отходов. Утилизация оружейных нуклидов.	6	ОК 01 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.
	Практическая работа №2: Расчет периодов полувыведения радионуклидов из организма человека.	2	
Тема 2.3. Снятие АЭС с эксплуатации.	Критерии обеспечения безопасности вывода из эксплуатации АЭС. Цели и этапы вывода из эксплуатации ядерных энергоблоков АЭС. Вывод из эксплуатации ядерных реакторов российских АЭС. Социальный и финансовый аспекты вывода из эксплуатации ядерных реакторов. Предотвращение загрязнения окружающей среды выбросами АЭС.	2	ОК 01 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.
	Практическая работа №3: Оценка радиоактивного загрязнения окружающей среды.	2	
Самостоятельная работа Повторение пройденного материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		2	
Дифференцированный зачет		2	
Всего		36	

### 3.3. Вопросы итогового контроля знаний междисциплинарного курса

1. Источники ионизирующих излучений и их характеристика.
2. Источники ионизирующих излучений, использующиеся в медицине.
3. Ядерные и термоядерные взрывы.
4. Загрязнение морей атомными кораблями.
5. Источники ионизирующего излучения в быту.
6. Распределение радионуклидов в экосистемах и продуктах питания.
7. Методы и задачи дозиметрии.
8. Приборы радиационного контроля окружающей среды: радиометрические приборы, дозиметрические приборы, спектрометрические приборы.
9. Проведение химических анализов в контрольных точках технологических процессов.
10. Измерение проб, зараженных радиоактивными веществами.
11. Образование и классификация радиоактивных отходов.
12. Основные принципы радиационной безопасности и стадии обращения с РАО.
13. Требования к переработке и кондиционированию радиоактивных отходов.
14. Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий при обращении с РАО.
15. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены при работе с РАО.
16. Противорадиационная защита.
17. Организация рационального природопользования в организациях.
18. Охрана труда и техника безопасности. Основы трудового законодательства.
19. Проблема захоронения радиоактивных отходов (РАО).
20. Решение проблемы радиоактивных отходов (низкой и средней активности, высокой активности).
21. Три степени лучевой болезни.

22. Доза излучения.
23. Действие малых и больших доз радиации.
24. Нормы радиационной безопасности.
25. Предельно допустимые дозы облучения (ПДД).
26. Воздействие радиации на ткани живого организма.
27. Воздействие радиации на человека.
28. Мероприятия по снижению загрязнений природной среды радиоактивными отходами.
29. Ядерный реактор. Типы ядерного реактора.
30. Загрязнение природной среды при эксплуатации АЭС.

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

##### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

При освоении междисциплинарного курса «Охрана окружающей среды» используется оборудованный кабинет экологических дисциплин с демонстрационным материалом в соответствии с темами дисциплины.

##### 4.2. Информационное обеспечение обучения.

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Основная литература:

1. *Гурова Т.Ф.* Экология и рациональное природопользование: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 188 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09485-5. <https://www.biblio-online.ru/book/ekologiya-i-racionalnoe-prirodopolzovanie-437568>
2. *Ким, Д.Ч.* Радиационная экология: учебное пособие / Д.Ч. Ким, Д.И. Левит, Г.Д. Гаспарян. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 244 с. – ISBN 978-5-8114-3322-3. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111882>

##### Дополнительная литература:

3. *Болтыров В.Б.* Опасные природные процессы: учеб. пособие. – М.: Книжный дом университет, 2010.
4. *Коробкин В.И.* Экология: учебник / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Изд. 16., доп. и перераб. – Ростов н/Д.: Феникс, 2010.
5. *Кудряшева Н.С.* Физическая и коллоидная химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 379 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00447-2. <https://www.biblio-online.ru/book/fizicheskaya-i-kolloidnaya-himiya-433315>
6. *Никитина Н.Г.* Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 394 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01463-1. <https://www.biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-433275>
7. *Пивоваров Ю. П.* Радиационная экология: учеб. пособие для вузов / Ю. П. Пивоваров, В. П. Михалев. – М.: Academia, 2004.

8. *Хван Т.А.* Экология. Основы рационального природопользования: учеб.пособие для бакалавров / Т.А. Хван, М.В. Шинкина. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2012.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем путем проведения опроса; оценки результатов выполнения лабораторных занятий, компьютерного тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Практические работы Лабораторные работы Дифференцированный зачет</p> <p>Фронтальный опрос</p>
ПК 2.1. Выбирать методы, средства для проведения производственного экологического контроля в организациях.	<p><b>Навыки:</b> разработки программы производственного экологического контроля в организации в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды;</p> <p><b>Умения:</b> организовывать экологический мониторинг и производственный экологический контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях;</p> <p><b>Знания:</b> структуру экологического мониторинга и производственного экологического контроля технологических процессов в организациях; принципы производственного экологического контроля; основы технологии производств, их экологические особенности; основные принципы организации и создания экологически чистых производств, приоритетные направления развития экологически чистых производств; источники выделения загрязняющих веществ в технологическом цикле; состав промышленных выбросов и сбросов различных производств; принципы работы, достоинства и недостатки очистных установок и сооружений; устройство, принцип действия, способы эксплуатации, правила хранения и несложного ремонта приборов и оборудования производственного экологического контроля; основные способы предотвращения и улавливания выбросов и сбросов;</p>	<p>Практические работы Лабораторные работы Дифференцированный зачет</p> <p>Фронтальный опрос</p>

ПК 2.2. Эксплуатировать приборы, оборудование для проведения производственного экологического контроля в организациях.	<p><b>Навыки:</b> проведения экологического мониторинга и производственного экологического контроля входных и выходных потоков для технологических процессов; работы в группах по планированию, организации и проведению экологического мониторинга и производственного экологического контроля; работы по отбору проб, проведению химических анализов в контрольных точках технологических процессов;</p>	Практические работы Лабораторные работы Дифференцированный зачет
	<p><b>Умения:</b> организовывать и проводить экологический мониторинг и производственный экологический контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях; эксплуатировать приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга и производственного экологического контроля; осуществлять контроль соблюдения установленных требований и действующих норм, правил и стандартов для проведения производственного экологического контроля;</p>	
	<p><b>Знания:</b> структуру экологического мониторинга и производственного экологического контроля технологических процессов в организациях; принципы производственного экологического контроля; основы технологии производств, их экологические особенности; источники выделения загрязняющих веществ в технологическом цикле; состав промышленных выбросов и сбросов различных производств; устройство, принцип действия, способы эксплуатации, правила хранения и несложного ремонта приборов и оборудования производственного экологического контроля; принципы работы, достоинства и недостатки очистных установок и сооружений; основные способы предотвращения и улавливания выбросов и сбросов; основные принципы организации и создания экологически чистых производств, приоритетные направления развития экологически чистых производств;</p>	Фронтальный опрос
ПК 2.3. Проводить производственный экологический контроль в организациях.	<p><b>Навыки:</b> разработки программы производственного экологического контроля в организации в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды; проведения экологического мониторинга и производственного экологического контроля входных и выходных потоков для технологических процессов; работы в группах по планированию, организации и проведению экологического мониторинга и производственного экологического контроля; работы по отбору проб, проведению химических анализов в контрольных точках технологических процессов; измерения уровня выбросов, сбросов загрязняющих веществ, характеризующих применяемые технологии и особенности производственного процесса в организации;</p>	Практические работы Лабораторные работы Дифференцированный зачет
	<p><b>Умения:</b> организовывать и проводить экологический мониторинг и производственный экологический контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях; эксплуатировать приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга и производственного экологического контроля; осуществлять контроль соблюдения установленных требований и действующих норм, правил и стандартов для проведения производственного экологического контроля;</p>	
	<p><b>Знания:</b> структуру экологического мониторинга и производственного</p>	Фронтальный опрос

	<p>экологического контроля технологических процессов в организациях;</p> <p>принципы производственного экологического контроля;</p> <p>основы технологии производств, их экологические особенности;</p> <p>источники выделения загрязняющих веществ в технологическом цикле;</p> <p>состав промышленных выбросов и сбросов различных производств;</p> <p>устройство, принцип действия, способы эксплуатации, правила хранения и несложного ремонта приборов и оборудования производственного экологического контроля;</p> <p>основные способы предотвращения и улавливания выбросов и сбросов;</p> <p>принципы работы, достоинства и недостатки очистных установок и сооружений;</p> <p>технические мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды промышленными выбросами;</p> <p>нормативные документы, регламентирующие организацию и выполнение работ по экологическому мониторингу и производственному экологическому контролю;</p> <p>основные принципы организации и создания экологически чистых производств, приоритетные направления развития экологически чистых производств;</p>	
--	--	--

## 6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Дополнения изменения в рабочей программе за 20\_\_/20\_\_ учебный год

В рабочую программу междисциплинарного курса «Радиационная экология» для специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» вносятся следующие изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании педагогического совета колледжа

№ \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)