

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФРЭМТ  
« 12 » \_\_\_\_\_ А.Г. Самойлов  
2015 г.



**ПРОГРАММА**  
государственной итоговой аттестации

Направление подготовки: **12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»**

Программа подготовки: **Биомедицинская инженерия**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./час.
4	9/324

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация является заключительным и одним из важнейших этапов подготовки магистра, подтверждающим соответствие профессиональной подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии». Государственная итоговая аттестация призвана раскрыть научный потенциал магистра, показать его способности в организации и проведении самостоятельного исследования, использовании современных методов и подходов решения проблем в области биомедицинской инженерии, обработки и анализа результатов проведенного исследования, их аргументации и разработке обоснованных рекомендаций и предложений.

Целью государственной итоговой аттестации является оценка уровня подготовки выпускника университета к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования Российской Федерации.

Подготовка и проведение итоговой государственной аттестации базируется на закреплении полученных знаний в процессе выполнения выпускной квалификационной работы. При этом акцент делается на практическое применение полученных навыков в самостоятельной работе.

## 2. ВИДЫ И ЗАДАЧИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

**Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению 12.04.04. «Биотехнические системы и технологии» по профилю биомедицинской инженерии включает технические системы и технологии, связанные с контролем и управлением состоянием живых систем, обеспечением их жизнедеятельности, а также с поддержанием оптимальных условий трудовой деятельности человека.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу магистратуры, являются приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения, методы и технологии выполнения медицинских, экологических и эргономических исследований, автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации, биотехнические системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор, биотехнические системы обеспечения жизнедеятельности человека и поддержки процессов жизнедеятельности других биологических объектов, системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки биотехнических систем и технологий, биотехнические системы и технологии для здравоохранения, системы проектирования, технологии производства и обслуживания биомедицинской техники.

Выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», профиль «Биомедицинская инженерия», готовятся к следующим **видам профессиональной деятельности**:

научно-исследовательская деятельность;

проектно-конструкторская;

научно-педагогическая.

Магистр по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

должен решать следующие **профессиональные задачи** в соответствии с видами профессиональной деятельности:

**научно-исследовательская деятельность:**

разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка заданий для исполнителей;

математическое моделирование технологий выполнения исследований биологических объектов и биотехнических систем различного назначения с использованием стандартных программных средств;

разработка физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности, определение комплекса независимых показателей, характеризующих исследуемый биологический объект и процесс;

организация и участие в проведении медико-биологических, экологических и эргономических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований;

подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных биомедицинских и экологических исследований;

анализ патентных материалов и подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;

**проектно-конструкторская деятельность:**

анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий;

определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;

проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований;

разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;

**научно-педагогическая деятельность:**

работа в качестве преподавателя в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя;

участие в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления;

участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

В соответствии со структурой ОПОП магистратуры направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», профиль «Биомедицинская инженерия», государственная итоговая аттестация относится к учебному разделу БЗ и окончательно формирует следующие профессиональные компетенции:

Коды компетенций по ФГОС ВО	Компетенции
ПК-1	способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)
ПК-2	способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований
ПК-3	способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования
ПК-4	способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
ПК-5	готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий
ПК-6	способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований
ПК-7	способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения
ПК-15	способность проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров
ПК-16	готовность применять навыки разработки учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕМАТИКЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида или видов деятельности, к которым готовится магистр (научно-исследовательской, проектно-конструкторской или научно-педагогической).

Выпускная квалификационная работа (ВКР) призвана раскрыть научный потенциал выпускника магистратуры, показать его способности в организации и проведении самостоятельного исследования, использовании современных методов и подходов решения проблем в области биотехнических систем и технологий, выявлении результатов проведенного исследования, их аргументации и разработке обоснованных рекомендаций и предложений.

**Тематика выпускных квалификационных работ** должна быть направлена на решение профессиональных задач, определенных ФГОС ВО, быть актуальной, соответствовать реальным и практическим задачам, актуальным для региона, предприятиями и организациями, область деятельности которых связана с системой здравоохранения..

Темы ВКР должны соответствовать направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», программе магистратуры «Биомедицинская инженерия». исходить

из задач профессиональной деятельности выпускника и определяться тематикой научно-исследовательской работы кафедры или производственного предприятия, по заданию которого выполняется работа, индивидуальным планом обучения в магистратуре.

Перечень примерных тем ВКР определяется руководителем соответствующей программы подготовки магистров и утверждается на заседании кафедры.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения по согласованию с руководителем программы подготовки магистров.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Выпускная квалификационная работа оценивается Государственной экзаменационной комиссией на основании следующих критериев.

### **1. Оценка работы по формальным критериям:**

- использование литературы (достаточное количество актуальных источников, достаточность цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы);

- соответствие ВКР «Регламенту оформления ВКР по основным профессиональным образовательным стандартам высшего образования ВлГУ» и методическим указаниям кафедры.

### **2. Оценка содержания работы:**

- обоснованность постановочной части исследования: актуальность темы и практическая значимость работы; цель ВКР, соответствующая заявленной теме; круг взаимосвязанных задач, определенных поставленной целью; объект исследования; предмет исследования;

- содержательность и глубина описания объекта исследования, проведенного анализа и теоретического исследования поставленной задачи, использование современных научных методов исследования;

- новизна и содержательность практических решений автора по совершенствованию объекта исследования или устранению проблем в его функционировании, выявленных по результатам проведенного анализа;

- оригинальность и новизна предложенных решений, выступление на конференциях и наличие публикаций по теме исследований.

### **3. Оценка защиты выпускной квалификационной работы:**

- качество доклада (структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели, аргументированность выводов, включая документацию);

- качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность);

- ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления).

### **4. Дополнительная оценка выпускной квалификационной работы:**

- оценка работы студента в отзыве руководителя;

- оценка рецензента.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### *а) основная литература:*

1. Макаров Р.И. Курс лекций по дисциплине «Модели и методы планирования экспериментов, обработки экспериментальных данных» Учебное электронное издание. ВлГУ, Владимир – 2015 г. - 145 с. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4625/1/00599.doc>
2. Информационный менеджмент. Оценка уровня развития информационных систем: монография / А. В. Костров; ВлГУ. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. - 125 с. I SBN 978-5-9984-0203-6 <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2765/1/00275.pdf>
3. Галас В.П. Автоматизация проектирования систем и средств управления: учебник / В. П. Галас. ВлГУ. — Владимир: 2015. — 259 с. ISBN 978-5-9984-0609-6. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4468/1/01478.pdf>
4. Компетентностно-ориентированная образовательная программа вуза : метод. разработ. / А.Г. Сергеев [и др.]. (электронный ресурс) – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. – 63 с. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3853/1/01374.pdf>

### *б) дополнительная литература:*

1. Макаров Р. И. Методология научных исследований: методические указания [Электронный ресурс]/ Р. И. Макаров ; Владимир: ВлГУ, 2013. — 34 с. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2527/1/01159.pdf>
2. Александров Д.В. Методологические основы управления и информатизации бизнеса : учебное пособие для вузов /под ред. А. В. Кострова . - Москва: Финансы и статистика, 2012 - 375 с. ISBN 978-5-279-03515-1
3. Левковский Д. И. Математические методы теории систем: методические указания в 2 ч. [Электронный ресурс] / Д. И. Левковский, Р. И. Макаров; - Владимир: ВлГУ, 2012-.Ч. 1. — 67 с. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2281/1/00859.pdf>

### *в) периодические издания:*

1. Производственно-практический журнал «Современная электроника», Изд-во «СТА-Пресс», г. Москва. Бесплатная подписка для специалистов на [www.soel.ru](http://www.soel.ru)
2. Информационно-технический журнал «Новости электроники». Учредитель ООО «КОМПЭЛ», г. Москва, Электронная подписка на [www.compeljournal.ru](http://www.compeljournal.ru)
3. Производственно-практический журнал «Современные технологии автоматизации», 4 выпуска в год, Издательство «СТА-Пресс», г. Москва. Содержания выпусков и подписка доступны по адресу: [www.cta.ru](http://www.cta.ru)
4. Профильный журнал «Медицинская техника»
5. Профильный журнал «Биомедицинская радиоэлектроника»
6. Профильный журнал «Биотехносфера»
7. Профильный журнал «Технологии живых систем»
8. Профильный журнал «Наукоемкие технологии»
9. Профильный журнал «Динамика сложных систем»

### *г) интернет-ресурсы*

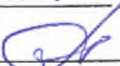
1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – портал российского образования
2. [www.elbib.ru](http://www.elbib.ru) – портал российских электронных библиотек
3. [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru) – научная электронная библиотека
4. <http://library.vlsu.ru> - научная библиотека ВлГУ
5. <https://vlsu.bibliotech.ru/> - электронная библиотечная система ВлГУ
6. Новостной и аналитический портал «Время электроники» (с подпиской на новости)

Рабочая программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», программа/профиль подготовки «Биомедицинская инженерия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. №1497 (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации под №35222 от 17 декабря 2014 г.).


Рабочую программу составил:  
Профессор каф. БЭСТ,  Л.Т.Сушкова

Внешний рецензент: *Консультант ОМТО ЯЗ ВО*  
К.т.н. \_\_\_\_\_ (Ф.И.О, должность, подпись, расшифровка подписи)  (Т.В. Жанина)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Биомедицинские и электронные средства и технологии»

Протокол № 6 от 12.02.15 года  
Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

Протокол № 6 от 12.02.15 года  
Председатель комиссии  Л.Т. Сушкова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего профессионального образования**


**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

Кафедра БЭСТ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ А. Г. Свиридова  
подпись инициалы, фамилия

«12» 02 2015г.

Основание:

решение кафедры

от «12» 02 2015г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль/программа подготовки биомедицинская инженерия

Уровень высшего образования магистратура

Владимир, 2015

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для государственной итоговой аттестации (ГИА) разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» профиль подготовки «Биомедицинская инженерия», а также Регламентом по подготовке УМКД ВлГУ.

Данный комплект оценочных средств предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе программы ГИА, для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств включает регламент проведения и оценивания защиты выпускных квалификационных работ.

В соответствии со структурой ОПОП магистратуры направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», профиль «Биомедицинская инженерия», государственная итоговая аттестация относится к учебному разделу БЗ и окончательно формирует следующие профессиональные компетенции:

Коды компетенций по ФГОС ВО	Компетенции
ПК-1	способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)
ПК-2	способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований
ПК-3	способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования
ПК-4	способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
ПК-5	готовность определять цели, осуществлять постановку задач

	проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий
ПК-6	способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований
ПК-7	способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения
ПК-15	способность проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров
ПК-16	готовность применять навыки разработки учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ФГОС ВО и с программой магистратуры выполняется в виде самостоятельного и логически завершенного проекта, связанную с решением задач того вида или видов деятельности, к которым готовится бакалавр (научно-исследовательская, производственно-технологическая, организационно-управленческая, проектная).

Выпускная квалификационная работа (ВКР) призвана раскрыть научный потенциал выпускника магистратуры, показать его способности в организации и проведении самостоятельного проектирования, использовании современных методов и подходов решения проблем в области биотехнических систем и технологий, выявлении результатов проведенного исследования, их аргументации и разработке обоснованных рекомендаций и предложений.

**Тематика выпускных квалификационных работ** должна быть направлена на решение профессиональных задач, определенных ФГОС ВО, быть актуальной, соответствовать реальным и практическим задачам, актуальным для региона, предприятиями и организациями, область деятельности которых связана с системой здравоохранения.

Темы ВКР должны соответствовать направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», магистерской программе «Биомедицинская инженерия», исходить из задач профессиональной деятельности выпускника и определяться тематикой научно-исследовательской работы кафедры или производственного предприятия, по заданию которого выполняется работа..

Перечень примерных тем ВКР определяется руководителями ВКР и утверждается на заседании кафедры.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения по согласованию с руководителем ВКР.

### **Регламент проведения и оценивания защиты выпускных квалификационных работ**

Выпускная квалификационная работа оценивается Государственной аттестационной комиссией на основании следующих критериев.

#### 1. Оценка работы по формальным критериям:

- использование литературы (достаточное количество актуальных источников, достаточность цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы);
- соответствие ВКР «Регламенту оформления ВКР по основным профессиональным образовательным стандартам высшего образования ВлГУ» и методическим указаниям кафедры.

#### 2. Оценка содержания работы:

- обоснованность постановочной части исследования: актуальность темы и практическая значимость работы; цель ВКР, соответствующая заявленной теме; круг взаимосвязанных задач, определенных поставленной целью; объект исследования; предмет исследования;
- содержательность и глубина описания объекта исследования, проведенного анализа и теоретического исследования поставленной задачи, использование современных научных методов исследования;
- новизна и содержательность практических решений автора по совершенствованию объекта разработки или устранению проблем в его функционировании, выявленных по результатам проведенного анализа;
- оригинальность и новизна предложенных решений, выступление по теме разработки.

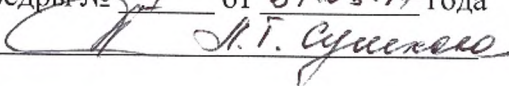
#### 3. Оценка защиты выпускной квалификационной работы:

- качество доклада (структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели, аргументированность выводов, включая документацию);
- качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность);
- ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления).

#### 4. Дополнительная оценка выпускной квалификационной работы:

- оценка работы студента в отзыве руководителя.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года  
Заведующий кафедрой 

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_