

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

_____ О.Н. Здрок

«09» декабря 2020 г.

Регистрационный № УД- 9489 /уч.



Физиология сердечно-сосудистой системы

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 01 01 Биология (по направлениям)

направления специальности:

1-31 01 01-01 Биология (научно-производственная деятельность)

1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность)

специализаций:

1-31 01 01-01 04 Физиология человека и животных;

1-31 01 01-02 04 Физиология человека и животных

2020 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 01-2013, учебных планов № G31-132/уч., № G31-133/уч., № G31з-157/уч., № G31з-159/уч., утвержденных 30.05.2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Г.С. Полюхович, старший преподаватель кафедры физиологии человека и животных Белорусского государственного университета;

Т.В. Каравай, доцент кафедры физиологии человека и животных Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

С.Г. Пашкевич, заведующий лабораторией нейрофизиологии ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси», кандидат биологических наук, доцент;

Л.Д. Бурко, доцент кафедры зоологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физиологии человека и животных
(протокол № 5 от 19 ноября 2020);

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 2 от 07 декабря 2020 г.)

Зав. кафедрой физиологии
человека и животных,
д.б.н., профессор



А.Г.Чумак

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – сформировать у студентов представление о структурно-функциональной организации сердечно-сосудистой системы и ее роли в живом организме.

Задача учебной дисциплины – раскрыть механизмы функционирования сердечно-сосудистой системы на макроуровне, на клеточном и молекулярном уровнях в соответствии с требованиями современного этапа развития физиологии.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к **циклу** дисциплин специализации компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Преподавание учебной дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами по учебным дисциплинам «Физиология человека и животных», «Цитология и гистология», «Анатомия человека». Учебная программа составлена с учетом межпредметных связей и содержанием учебных программ по смежным учебным дисциплинам биологического профиля «Молекулярная биология», «Биофизика», «Основы биологии развития» и др.

Требования к компетенциям:

Освоение учебной дисциплины «Физиология сердечно-сосудистой системы» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

профессиональные компетенции:

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, участвовать в разработке новых методических подходов.

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, рефераты, доклады и материалы к презентациям.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

- структурно-функциональную организацию сердечно-сосудистой системы;
- особенности ультраструктуры, энергетического обмена и свойств миокарда по сравнению с другими мышечными тканями;
- регуляторные механизмы, направленные на поддержание гомеостаза в сердечно-сосудистой системе

уметь:

- использовать знание ультраструктуры миокарда для объяснения электрофизиологических свойств и сократимости миокарда;
- раскрывать ионные механизмы возбуждения и молекулярные основы сокращения миокарда;
- регистрировать и анализировать ЭКГ в 12-и отведениях.
- использовать теоретические знания для объяснения механизмов нарушений работы сердца и сосудов.

владеть:

- основными неинвазивными методами оценки функционального состояния сердца и сосудов.

Структура учебной дисциплины

Учебная дисциплина изучается в 6 семестре (очная форма получения образования), 7-8 семестрах (заочная форма получения образования). Всего на изучение учебной дисциплины «Физиология сердечно-сосудистой системы» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 70 часов, в том числе 34 аудиторных часа, из них: лекции – 20 часов, лабораторные занятия – 12 часов, управляемая самостоятельная работа – 2 часа.

– для заочной формы получения высшего образования – 70 часов, в том числе 16 аудиторных часов, из них: лекции – 12 часов, лабораторные занятия – 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 1,5 зачетные единицы (очная форма получения образования) и 2 зачетные единицы (заочная форма получения образования).

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ

Общая характеристика сердечно-сосудистой системы млекопитающих: ее структура, назначение, виды транспорта.

Очерк истории исследований сердечно-сосудистой системы. Описательный период. Период первых точных измерений параметров системы. Период открытия основных законов работы сердца и кровообращения. Современный период.

Раздел 2. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ У ЖИВОТНЫХ

Движущие факторы эволюции транспортных систем. Незамкнутые и замкнутые сосудистые системы, разные типы сердец.

Раздел 3. СЕРДЦЕ – НАСОС РИТМИЧЕСКОГО ТИПА

Тема 3.1. Ультраструктура миокарда млекопитающих. Методы изучения ультраструктуры миокарда. Возраст кардиомиоцитов; возможность регенерации миокарда. Клетки рабочего миокарда желудочков: форма, размеры, содержимое, мембранные структуры, сравнение со скелетными и гладкими миоцитами. Особенности сократительных кардиомиоцитов предсердий, узловых кардиомиоцитов и проводящих кардиомиоцитов желудочков. Состав интерстиция.

Тема 3.2. Обмен веществ и энергии в миокарде. Энергозависимые процессы в миокарде. Реакции синтеза АТФ и основные источники энергетического метаболизма в миокарде. Их вклад в энергетический метаболизм в покое и при изменении функционального состояния сердца и организма в целом.

Тема 3.3. Электрофизиология миокарда. Физико-химические основы биоэлектrogenеза. Транспортные системы возбудимых мембран кардиомиоцитов; особенности по сравнению с другими возбудимыми тканями.

Электрические характеристики сократительных кардиомиоцитов в покое, мембранный потенциал покоя (МПП).

Ионные механизмы возбуждения кардиомиоцитов с быстрым ответом, потенциал действия (ПД).

Ионные механизмы возбуждения кардиомиоцитов с медленным ответом; пейсмекерные потенциалы.

Миогенная и нейрогенная природа автоматии у разных типов животных. Формирование единого ритма синусового узла; роль фибробластов. Концепция В.М. Покровского об иерархии уровней формирования ритма сердца в целом организме.

Проведение возбуждения в сердце. Механизм проведения, его скорость, особенности проведения в различных отделах сердца.

Тема 3.4. Связь между возбуждением и сокращением миокарда

Гипотеза электромеханического сопряжения возбуждения с сокращением. Методы, использованные для доказательства роли кальция в сопряжении возбуждения с сокращением в миокарде. Особенности электромеханического сопряжения в миокарде холоднокровных и теплокровных животных и в скелетных мышцах. Три функции медленного входящего тока Ca^{2+} в миокарде теплокровных.

Тема 3.5. Сокращение и расслабление миофибрилл. Сократительные белки. Строение актиновых и миозиновых протофибрилл. Роль тайтина. Саркомер как структурно-функциональная единица сократительного миокарда. Теория скользящих нитей Хаксли. Потребление энергии АТФ в ходе сокращения. 4 механизма реализации положительного инотропного механизма в миокарде. Расслабление миокарда в физиологических условиях и при нагрузке (ритмодиастолическая зависимость).

Тема 3.6. Работа сердца как насоса. Основные показатели и рабочие характеристики насосной функции сердца. Фазы сердечного цикла. Активное расширение сердца в диастолу.

Тема 3.7. Регуляция работы сердца. Местные, нервные и гуморальные механизмы. Метасимпатическая и экстракардиальная нервная регуляция. Симпатические и парасимпатические эффекты: механизмы их реализации (классические опыты О.Леви), их взаимодействие. Рефлекторная регуляция работы сердца. Рефлексы саморегуляции (сердечно-сердечные, сердечно-сосудистые). Уровни иерархии в регуляции работы сердца. Взаимодействие гуморальной и нервной регуляций.

Тема 3.8. Неинвазивные методы изучения работы сердца. Электрокардиография. Электрокардиографические отведения. Топическая информативность ЭКГ. Показатели нормальной ЭКГ. ЭКГ-«предвестники» (предикторы) нарушений ритма и вегетативной регуляции.

Раздел 4. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Тема 4.1. Классификация сосудов. Строение сосудистой стенки. Сосудистый тонус. Строение стенки сосудов различных типов и калибра. Сосудистый тонус. Функции эндотелия, роль монооксида азота (NO) в регуляции сосудистого тонуса. Функциональная классификация сосудов.

Тема 4.2. Основы гемодинамики. Движущие силы кровотока. Основные гемодинамические показатели. Закон Пуазейля и отклонения от него в кровеносной системе. Особенности движения крови по артериям и венам. Вспомогательные факторы кровообращения в венозной системе. Скелетные мышцы как активные факторы гемодинамики и периферические «сердца» (работы профессора А.И. Аринчина). Обменные процессы в капиллярах.

Тема 4.3. Регуляция кровообращения.

Регуляция локального кровообращения: прямое действие на мускулатуру сосудов; нервная регуляция (симпатические адренергические сосудосуживающие волокна и синаптические альфа- и бета-рецепторы; парасимпатические холинергические сосудорасширяющие волокна); гуморальная регуляция (адреналин, норадреналин и внесинаптические альфа- и бета-рецепторы; гистамин; брадикинин; серотонин; сосудосуживающие и сосудорасширяющие субстанции, продуцируемые эндотелием).

Регуляция системной гемодинамики: механизмы кратковременного действия (рефлексы с барорецепторов, с рецепторов растяжения, с артериальных хеморецепторов); промежуточного действия (ренин-ангиотензиновая система); длительного действия (почечная система контроля за объемом жидкости, эффекты вазопрессина, эффекты альдостерона).

Центральная регуляция кровообращения. Уровни регуляции. Роль бульбарных циркуляторных центров.

Тема 4.4. Регионарное кровообращение. Лимфатическая система. Особенности кровообращения в головном мозге, сердце, легких. Структура, функции, иннервация, регуляция лимфооттока.

Раздел 5. НАРУШЕНИЯ РАБОТЫ СЕРДЦА. НАРУШЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Миокардиопатии различного генеза (воспалительные, токсические, гипертрофические, ишемические) и сердечная недостаточность. Механизмы развития аритмий. Нарушения артериального давления (гипер- и гипотензия).

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Введение	1						
2	Основные направления эволюции транспортных систем животных	1						
3	Сердце – насос ритмического типа							
3.1	Ультраструктура миокарда млекопитающих	1						
3.2	Обмен веществ и энергии в миокарде	1						
3.3	Электрофизиология миокарда	2						Устный опрос
3.4	Связь между возбуждением и сокращением миокарда	1						
3.5	Сокращение и расслабление миофибрилл	1						
3.6	Работа сердца как насоса	1						
3.7	Регуляция работы сердца	2						Устный опрос
3.8	Неинвазивные методы изучения работы сердца	1			12			Отчеты о выполнении лабораторных работ
4	Функциональная организация сосудистой системы							
4.1	Классификация сосудов. Строение сосудистой стенки. Сосудистый тонус.	1						
4.2	Основы гемодинамики	1						
4.3	Регуляция кровообращения	2						
4.4	Регионарное кровообращение. Лимфатическая система	2						Устный опрос
5	Нарушения работы сердца. Нарушения артериального давления	2					2	Тестирование по разделам 3-5

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
2	Основные направления эволюции транспортных систем животных	1						
3	Сердце – насос ритмического типа							
3.1	Ультраструктура миокарда млекопитающих	1						
3.2	Обмен веществ и энергии в миокарде	1						
3.3	Электрофизиология миокарда	1						
3.4	Связь между возбуждением и сокращением миокарда	1						
3.6	Работа сердца как насоса	1						
3.8	Неинвазивные методы изучения работы сердца	1			4			Отчеты о выполнении лабораторных работ
4	Функциональная организация сосудистой системы							
4.1	Классификация сосудов. Строение сосудистой стенки. Сосудистый тонус.	1						
4.2	Основы гемодинамики	1						
4.3	Регуляция кровообращения	1						
4.4	Регионарное кровообращение. Лимфатическая система	1						
5	Нарушения работы сердца. Нарушения артериального давления	1						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Фундаментальная и классическая физиология / Под ред. А. Камкина и А. Каменского. М., Academia, 2004
2. Самойлов В.О. Медицинская биофизика. СПб: Спец. лит., 2007
3. Самойлов В.О. История физиологии. СПб, 2001.
4. Войнов В.А. Патофизиология сердца и сосудов. Учебное пособие. — М.: Издательский дом БИНОМ, 2017.

Перечень дополнительной литературы

1. Физиология и патофизиология сердца / Под ред. Н. Сперелакиса. М: Медицина. Т.1, 2, 1999
2. Физиология кровообращения / Под ред. Б.И. Ткаченко. Л.: Наука (Руководство по физиологии), 1986.
3. Физиология сердца / Под ред. Б.И. Ткаченко. СПб, 2001
4. Физиология человека / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. М.: Мир. Т. 2. 2004
5. Функциональная диагностика в кардиологии / под ред. Бокерия Л.А. М.: Изд-во НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева. Т. 1, 2. 2002
6. Аринчин Н.И. Периферические «сердца» человека. Минск: Наука и техника, 1988
7. Бак Э. Химическая передача нервного импульса. М., «Мир», 1977
8. Вихлянцев И.М. Сезонные изменения изоформного состава тайтина в миокарде зимнеящихся сусликов – адаптация к гибернации / Вихлянцев И.М., Удальцов С.Н., Подлубная З.А. // Сб.: "Человек и животные". Астрахань: Астраханский университет. 2010, С. 32-35
9. Камкин А.Г. Фибрилляция, дефибрилляция / Камкин А.Г., Киселева И.С. // Природа. 2002. № 4. С. 6-16
10. Карадулева Е.В. Экспрессия тайтина в миокарде спонтанно-гипертензивных крыс при развитии гипертрофии / Карадулева Е.В., Вихлянцев И.М., Подлубная З.А. // Биофизика. М.: Наука. 2010. 55(4). С. 612-618
11. Капелько В.И. Гидродинамические основы кровообращения // Соросовский образовательный журнал. 1996. № 2. С. 44-50
12. Капелько В.И. Работа сердца // Соросовский образовательный журнал. 1999. № 4. С. 28-34
13. Капелько В.И. Регуляция кровообращения // Соросовский образовательный журнал. 1999. № 7. С. 79-84.
14. Капелько В.И. Нарушение энергообразования в клетках сердечной мышцы: причины и следствия // Соросовский образовательный журнал. 2000. № 5. С. 14-20

15. Маслов Л.Н. Регенерация миокарда человека / Маслов Л.Н., Рябов В.В., Сазонова С.И., Тейлор Д.А. // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2006. № 4. С. 28-32
16. Снайдерс С.Х. Биологическая роль окиси азота / Снайдерс С.Х., Бредт Д.С. // В мире науки. 1992. № 7. С. 16-24
17. Покровский В.М. Интеграция уровней сердечного ритмогенеза: генератор ритма сердца в мозге // Journal of Integrativ Neuroscience. 2005. V. 4. No 2.
18. Чазов Е.И. Болезни органов кровообращения. М.: Медицина, 1997
19. Швалев В.Н. Патоморфологические изменения симпатического отдела вегетативной нервной системы и сердечно-сосудистая патология // Архив патологии. 1999. № 3. С. 50-52.
20. Ширинский В.П. Клеточная подвижность в сердечно-сосудистой системе / Ширинский В.П., Воротников А.В. // Природа. 2005. № 12. С. 39-44

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для оценки профессиональных компетенций студентов рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устные опросы;
- защита отчетов о выполнении лабораторных работ;
- тестирование.

В качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Физиология сердечно-сосудистой системы» учебным планом предусмотрен зачет.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Раздел 3. Сердце – насос ритмического типа

Раздел 4. Функциональная организация сосудистой системы

Раздел 5. Нарушения работы сердца. Нарушения артериального давления

Форма контроля – тестирование по разделам 3-5.

Примерная тематика лабораторных занятий

1. Лабораторное занятие № 1. Регистрация ЭКГ в 12-и отведениях в покое и после выполнения функциональных проб (ортостатической, нагрузочной, пробы с задержкой дыхания).

2. Лабораторное занятие № 2. Анализ амплитудно-временных параметров ЭКГ.

3. Лабораторное занятие № 3. Анализ ЭКГ-маркеров возможных нарушений ритма сердца и вегетативных механизмов регуляции его работ.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

Практико-ориентированный подход. В процессе изучения данной дисциплины осуществляется освоение содержания образования через решения практических задач, приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности, а также используются способы оценивания, фиксирующие сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа учебной дисциплины, учебно-методический комплекс, задания в тестовой форме, темы рефератов, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов и др.).

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по заданной проблеме в рамках курса;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к зачету.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. История исследований сердечно-сосудистой системы.
2. Основные направления эволюции циркуляторных систем.
3. Ультраструктура миокарда млекопитающих: внутриклеточные компоненты; мембранные структуры кардиомиоцитов, вставочные диски и виды межклеточных контактов; состав интерстиция.
4. Энергетические потребности сердца. Реакции синтеза АТФ в миокарде. Кислородный запрос сердца и его удовлетворение. Основные источники энергетического метаболизма в сердце. Преимущества, недостатки, энергетический выход.
5. Основные свойства миокарда: автоматизм, возбудимость, проводимость, сократимость.
6. Электрические характеристики кардиомиоцита в покое, мембранный потенциал покоя (МПП).

7. Ионные механизмы возбуждения кардиомиоцитов с быстрым ответом, потенциалы действия (ПД).
8. Ионные механизмы возбуждения кардиомиоцитов с медленным ответом, пейсмекерные потенциалы.
9. Формирование сердечного ритма. Роль фибробластов. Концепция Покровского В.М. об иерархическом принципе ритмогенеза в целом организме.
10. Проведение возбуждения по миокарду. Строение и гистохимическая характеристика элементов проводящей системы сердца. Зависимость скорости проведения от константы длины ткани, фактора безопасности, крутизны переднего фронта ПД, геометрической структуры связей между клетками. Функциональная роль А-В-задержки проведения возбуждения.
11. Электромеханическое сопряжение возбуждения с сокращением в миокарде, роль ионов Ca^{2+} .
12. Строение тонких и толстых протофибрилл. Организация саркомера, роль тайтина. Теория скользящих нитей. Механизм активации протофибрилл. Потребление энергии АТФ при сокращении миокарда.
13. Сократительный резерв миофибрилл. Четыре механизма повышения инотропного эффекта миокарда.
14. Расслабление миокарда в физиологических условиях и при высокой частоте сокращений.
15. Работа сердца как насоса. Основные характеристики насосной функции сердца. Фазы сердечного цикла.
16. Симпатическая иннервация сердца. Медиаторы, рецепторы, эффекты и их механизмы.
17. Парасимпатическая иннервация сердца. Медиаторы, рецепторы, эффекты и их механизмы.
18. Рефлекторная регуляция работы сердца: собственные и сопряженные рефлексy и их значение.
19. Гуморальная регуляция деятельности сердца (влияние катехоламинов, тироксина, кортизола, ионов калия и кальция).
20. Структура сосудистой системы. Организация микроциркуляторного русла. Функциональная классификация сосудов.
21. Строение сосудистой стенки. Функции эндотелия. Сосудистый тонус.
22. Движущие силы кровотока. Основные гемодинамические показатели. Закон Пуазейля и его соблюдение в сосудистой системе.
23. Особенности движения крови по артериям и венам. Вспомогательные факторы кровообращения. Скелетные мышцы как активные факторы гемодинамики и периферические «сердца».
24. Обменные процессы в капиллярах.
25. Регуляция локального кровообращения. Роль монооксида азота в регуляции тонуса сосудов.
26. Регуляция системной гемодинамики. Механизмы быстрого, промежуточного и длительного действия.

27. Уровни регуляции кровообращения. Центральная регуляция кровообращения.

28. Особенности легочного кровотока.

29. Особенности мозгового (церебрального) кровотока.

30. Особенности коронарного кровотока.

31. Строение и функции лимфатической системы. Лимфообразование и лимфоотток, механизмы их регуляции.

32. Нарушения работы сердца. Кардиомиопатии различной природы (воспалительные, токсические, гипертрофические, ишемические). Сердечная недостаточность.

33. Нарушения артериального давления. Гипотензия. Гипертензия.

34. Электрокардиография. 12 ЭКГ-отведений и их топографическая информативность. Характеристика основных элементов (зубцов, интервалов, сегментов) нормальной ЭКГ.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Биофизика	Кафедра биохимии	Отсутствуют	Утвердить согласование (протокол № 5 от 19 ноября 2020 г.)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на ____/____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 202__ г.)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)