

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

ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Смирнова Н.Н.

2022г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГИДРОБИОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

05.03.06 Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Экология и природопользование

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Гидробиология» является изучение состава, структуры и функционирование водных экосистем, освоить основные понятия гидробиологии; ознакомиться с методами гидробиологических исследований; методами оценки влияния абиотических факторов среды на гидробионтов.

Задачи:

- изучение особенностей популяций гидробионтов и гидробиоценозов,
- изучение питания и пищевых взаимоотношений гидробионтов;
- изучение региональных особенностей гидробиоценозов;
- основ рационального использования гидробионтов;
- изучение особенностей гидробионтов морей, континентальных водоемов России, основных промысловых районов Мирового океана.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Гидробиология» относится к обязательной части.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	<p>ОПК-1.1. Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК-1.4. Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования</p> <p>ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных</p>	<p><i>Знает</i> базовые основы в области гидробиологии, для решения задач в области экологии и природопользования.</p> <p><i>Умеет</i> применять знания по гидробиологии при проведении мониторинговых исследований в области экологии и природопользования.</p> <p><i>Владеет</i> базовыми знаниями в области гидробиологических исследований в области экологии и природопользования</p>	Вопросы

	разделов наук о Земле для решения задач в области экологии и природопользования		
ПК-8 Способен использовать навыки планирования и организации полевых и камеральных работ для подготовки информационно-справочных материалов для органов исполнительной власти в области охраны окружающей среды	ПК 8.1 Участвует в организации полевых работ, камеральной (лабораторной) обработке полученных результатов, корректно интерпретирует их, составляет требуемые материалы ПК 8.2 Поддерживает и развивает базы данных и кадастры в области охраны окружающей среды в соответствии с поставленными задачами	<i>Знает</i> навыки и организацию полевых и камеральных работ в области гидробиологии <i>Умеет</i> обрабатывать результаты гидробиологических исследований, при проведении полевых и камеральных работ <i>Владеет</i> методами гидробиологических исследований в области экологии и природопользования	Вопросы

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ¹	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ²		
1	Введение. Предмет, методы и задачи гидробиологии. История развития гидробиологии	4	1-2	2				8	
2	Физико-химические условия существования водных организмов.	4	3-4	2		2	2	8	
3	Гидросфера и ее население	4	5-6	2		7	7	8	Рейтинг-контроль №1
4	Адаптации гидробионтов к среде обитания. Питание и пищевые	4	7-8	2		7	7	8	

¹ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

² Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

	взаимоотношения гидробионтов								
5	Структура и функциональные особенности популяции гидробионтов. Воспроизводство и динамика популяций гидробионтов	4	9-10	2		2	2	8	
6	Гидробиоценозы.	4	11-12	2				8	Рейтинг-контроль №2
7	Биологическая продукция гидроэкосистем.	4	13-14	2				8	
8	Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения.	4	15-16	2				8	
9	Морские биоресурсы и основные промысловые районы Мирового океана. Континентальные водоемы России.	4	17-18	2				8	Рейтинг-контроль №3
Всего за 4 семестр:				18		18	18	72	Зачет (с оценкой)
Итого по дисциплине				18		18	18	72	Зачет (с оценкой)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Предмет, методы и задачи гидробиологии. История развития гидробиологии

Предмет изучения гидробиологии. Методы гидробиологических исследований. Задачи гидробиологии. Место гидробиологии в структуре биологических наук. Общие принципы и понятия гидробиологии. История возникновения гидробиологии. Связь гидробиологии, эволюционного изучения и экологии.

Раздел 2. Физико-химические условия существования водных организмов.

Физико-химические свойства воды: плотность, вязкость, теплоемкость, высокая скрытая теплота плавления. Растворенные и взвешенные в воде вещества. Физико-химические свойства грунтов. Влияние абиотических факторов среды на гидробионтов. Аномальные свойства воды. Температурная стратификация. Растворенные и взвешенные в воде вещества. Газы, растворенные в воде. Ионы минеральных солей, автохтонные и аллохтонные органические вещества, водородные ионы. Окислительно-восстановительный потенциал. Стено- и эврибионты. Физико-химические свойства грунтов. Гранулометрический состав грунта. Стенэдафические и эвриэдафические гидробионты. Температура как фактор существования гидробионтов. Свет в жизни гидробионтов. Эврифотные и стенофотные гидробионты. Влияние абиотических факторов среды на гидробионтов.

Раздел 3. Гидросфера и ее население.

Основные экологические зоны мирового океана: пелагиаль, бенталь. Общая характеристика гидробионтов пелагиали и бентали мирового океана. Гидробионты разных широт. Гидробионты разных глубин. Население континентальных водоемов. Особенности гидробионтов рек, озер, болот, искусственных водоемов. Особенности гидробионтов подземных вод.

Раздел 4. Адаптации гидробионтов к среде обитания. Питание и пищевые взаимоотношения гидробионтов.

Жизненные формы гидробионтов. Активное и пассивное движение. Особенности дыхания гидробионтов. Адаптации к использованию растворенного и газообразного кислорода. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода. Плаваемость. Роль цикломорфофа. Размеры бентосных форм и опорные свойства грунта. Особенности водно-солевого обмена. Выживание в высохшем состоянии. Выживаемость в условиях разной солености. Понто-каспийская фауна и ее роль в акклиматизации гидробионтов. Зависимость

интенсивности газообмена от внешних условий. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода.

Кормовые ресурсы. Кормовая база. Кормность и обеспеченность пищей. Способы добывания пищи: собирание детрита и заглатывание пищевых частиц; фильтрация, седиментация, пастба, охота. Мирные и хищные формы и их биологические особенности. Спектры питания и пищевая избирательность. Моно- и полифагия. Смена спектра питания в зависимости от возраста и условий обитания. Качественная и количественная оценка питания. Интенсивность питания и усвоения.

Раздел 5. Структура и функциональные особенности популяции гидробионтов. Воспроизводство и динамика популяций гидробионтов

Структура популяций гидробионтов: величина и плотность популяции, пространственная структура, размерная, возрастная, половая структура. Формы внутривидовых отношений. Функциональные особенности популяций. Рост особей. Эффективность использования пищи на рост.

Формы размножения гидробионтов. Ритмы размножения. Плодовитость. Смертность и выживаемость. Динамика численности популяции. Понятие когорты. Рост популяций. Динамика биомассы популяций. Суточная, сезонная и годовая динамика. Основные типы популяций в зависимости от особенностей динамики численности и возрастной структуры.

Раздел 6. Гидробиоценозы.

Структура гидробиоценозов: видовая, трофическая, хронотическая и размерная.

Межвидовые отношения в гидробиоценозе: нейтрализм и конкуренция, хищничество и паразитизм.

Раздел 7. Биологическая продукция гидрэкосистем.

Общие принципы исследования продукции водных животных. Продуктивность водных экосистем. Запас. Продукция. Биологические ресурсы. Первичная продукция. Способы определения первичной продукции. Первичная продукция в различных водоемах. Вторичная продукция. Методы определения вторичной продукции. Продукция различных групп гетеротрофов.

Раздел 8. Гидрэкосистемы и экологические основы их рационального освоения.

Биологические ресурсы гидрэкосистем. Освоение и рациональное использование биологических ресурсов. Воспроизводство биоресурсов. Методы направленного формирования гидробиоценозов. Аквакультура как перспективное направление хозяйственной деятельности человека. Особенности рационального использования морских гидрэкосистем. Водохранилища и их рациональное использование. Перспективы техногенных водоемов для рационального использования водных биоресурсов.

Раздел 9. Морские биоресурсы и основные промысловые районы Мирового океана. Континентальные водоемы России.

Мировой промысел гидробионтов. Промысловое освоение акваторий. Распределение промысла в мировом океане. Ресурсы пелагическо-неретических районов. Ресурсы шельфовых районов. Ресурсы придонных районов материкового склона.

Особенности функционирования водных экосистем рек, озер, водохранилищ. Промысел гидробионтов в континентальных водоемах. Роль направленного формирования гидробиоценозов для увеличения промысла.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 2. Физико-химические условия существования водных организмов.

Тема 1. Гидробиологический анализ поверхностных вод и донных отложений.

Содержание лабораторных занятий. Знакомство с основными группами организмов, используемых в гидробиологическом анализе поверхностных вод, методами изучения данных организмов, отбора, консервации и обработке проб.

Раздел 3. Гидросфера и ее население.

Тема 1. Определение видового состава гидробиоценоза.

Содержание лабораторных занятий. Разбор гидробионтов, определение видовой принадлежности с использованием определителей.

Тема 2. Определение индекса сапробности по макрозообентосу (метод Пантле-Букка)..

Содержание лабораторных занятий. Определение индекса сапробности по видовому составу гидробиоценоза. Зоны сапробности.

Раздел 4. Адаптации гидробионтов к среде обитания. Питание и пищевые взаимоотношения гидробионтов.

Тема 1. Определение класса качества вод по макрозообентосу (методы Вудивисса и Николаева).

Содержание лабораторных занятий. Определение класса качества воды по видовому составу гидробиоценоза. Знакомство с методиками определения класса качества воды – метод Вуивисса и метод Николаева.

Тема 2. Биоиндикация с использованием высших растений (макрофитов).

Содержание лабораторных занятий. Определение класса качества и трофности вод гидробиоценоза по видовому составу макрофитов.

Раздел 5. Структура и функциональные особенности популяции гидробионтов. Воспроизводство и динамика популяций гидробионтов.

Тема 1. Расчет биологических индексов.

Содержание лабораторных занятий. Знакомство с основными индексами, используемые в гидробиологии. Расчет индекса Шеннона, Жаккара и др.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль 1.

1. Предмет, цели и задачи гидробиологии.
2. Эвригалинные и стеногалинные гидробионты.
3. История гидробиологии.
4. Эвриоксибионты и стенооксибионты.
5. Опишите задачи аутоэкологической гидробиологии.
6. Кислородная дихтомия в водоеме и ее значение для гидробионтов.
7. Опишите задачи демэкологической и синэкологической гидробиологии.
8. Стенэдафические и эвриэдафические гидробионты.
9. Опишите специальные разделы гидробиологии.
10. Значение гидробионтов в жизни человека.
11. Физико-химические условия существования гидробионтов.
12. Типы морских водоемов.
13. Физико-химические свойства воды.
14. Основные экологические зоны морей и океанов.
15. Физико – химические свойства грунтов.

Рейтинг-контроль 2.

1. Общая характеристика пелагиали и ее населения.
2. Общая характеристика бентали и ее населения.

3. Континентальные водоемы.
4. Общая характеристика реки и ее населения.
5. Качество вод по составу зоопланктона.
6. Общая характеристика озер и его населения.
7. Качество вод по составу личинок хирономид.
8. Биологическая классификация озер.
9. Качество вод по составу донного населения.
10. Распределение зоопланктона и бентоса в реках.
11. Характеристика озер и болот.
12. Водохранилища и их рациональное использование.
13. Динамика численности как метод гидробиологических исследований.
14. Основные отличия водохранилищ от естественных водоемов.
15. Жизненные формы гидробионтов.
16. Адаптации гидробионтов пелагиали.
17. Адаптация бентоса.
18. Миграции гидробионтов и их значение.
19. Гидробиологические методы оценки продукционных качеств водоемов.
20. Ракообразные и их значение для водных экосистем.

Рейтинг-контроль 3.

1. Адаптации перифитона.
2. Коловратки и их значение для водных экосистем.
3. Пелагобентос как составляющая гидробиоценоза.
4. Личинки хирономид и их значение для гидробиоценоза.
5. Нейстон и плейстон.
6. Основные факторы среды, воздействующие на гидробионтов и методы их исследования.
7. Акклиматизация гидробионтов как метод повышения продуктивности экосистем.
8. Двустворчатые моллюски и их роль в гидробиоценозе.
9. Виды-акклиматизанты Волжско-Каспийского комплекса в формировании зообентоса Куйбышевского водохранилища.
10. Основные формы пресноводных моллюсков и их значение для гидробиоценоза.
11. Гидробиоценоз и его структура (видовая, трофическая, хорологическая, размерная).
12. Индекс видового сходства биоценозов.
13. Питание и пищевые взаимоотношения гидробионтов.
14. Индекс плотности.
15. Жизненные циклы коловраток.
16. Цикломорфоз.
17. Биомасса и продукция гидробионтов.
18. Определение продукции макрофитов.
19. Методы определения качества вод. Типы популяций гидробионтов.
20. Основные промысловые районы.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (*зачет с оценкой*).

1. Предмет и задачи гидробиологии.
2. История гидробиологии.
3. Эвригалинные и стеногалинные гидробионты.
4. Задачи аутоэкологической гидробиологии.
5. Опишите специальные разделы гидробиологии.
6. Задачи демэкологической и синэкологической гидробиологии.
7. Эвриоксибионты и стенооксибионты.
8. Кислородная дихтомия в водоеме и ее значение для гидробионтов.
9. Стенэдафические и эвриэдафические гидробионты.

10. Значение гидробионтов в жизни человека.
11. Физико-химические условия существования гидробионтов.
12. Типы морских водоемов.
13. Физико-химические свойства воды.
14. Основные экологические зоны морей и океанов.
15. Физико – химические свойства грунтов.
16. Общая характеристика пелагиали и ее населения.
17. Общая характеристика бентали и ее населения.
18. Континентальные водоемы.
19. Общая характеристика реки и ее населения.
20. Качество вод по составу зоопланктона.
21. Общая характеристика озер и его населения.
22. Качество вод по составу личинок хирономид.
23. Биологическая классификация озер.
24. Качество вод по составу донного населения.
25. Распределение зоопланктона и бентоса в реках.
26. Характеристика озер и болот.
27. Водохранилища и их рациональное использование.
28. Динамика численности как метод гидробиологических исследований.
29. основные отличия водохранилищ от естественных водоемов.
30. Жизненные формы гидробионтов.
31. Адаптации гидробионтов пелагиали.
32. Адаптация бентоса.
33. Миграции гидробионтов и их значение.
34. Гидробиологические методы оценки продукционных качеств водоемов.
35. Ракообразные и их значение для водных экосистем.
36. Адаптации перифитона.
37. Коловратки и их значение для водных экосистем.
38. Пелагобентос как составляющая гидробиоценоза.
39. Личинки хирономид и их значение для гидробиоценоза.
40. Нейстон и плейстон.
41. Основные факторы среды, воздействующие на гидробионтов и методы их исследования.
42. Акклиматизация гидробионтов как метод повышения продуктивности экосистем.
43. Двустворчатые моллюски и их роль в гидробиоценозе.
44. Виды – акклиматизанты Волжско-Каспийского комплекса в формировании зообентоса. Куйбышевского водохранилища.
45. основные формы пресноводных моллюсков и их значение для гидробиоценоза.
46. Гидробиоценоз и его структура (видовая, трофическая, хорологическая, размерная).
47. Индекс видового сходства биоценозов.
48. Питание и пищевые взаимоотношения гидробионтов.
49. Индекс плотности.
50. Жизненные циклы коловраток.
51. Цикломорфоз.
52. Биомасса и продукция гидробионтов.
53. Определение продукции макрофитов.
54. Методы определения качества вод. Типы популяций гидробионтов.
55. Основные промысловые районы.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Контрольные вопросы для самостоятельного изучения

1. Основные методы гидробиологического анализа поверхностных вод.

2. Гидробиологический анализ донных отложений.
3. Методы изучения макрозообентоса.
4. Методы изучения перифитона.
5. Методы изучения протозойного планктона и бентоса.
6. Методы изучения зоопланктона
7. Методы изучения фитопланктона
8. Микробиологические методы контроля загрязнения водной среды.
9. Методы изучения высшей водной растительности.
10. Индекс сапробности по макрозообентосу.
11. Индексы сапробности по другим группам гидробионтов.
12. Класс качества вод по макрозообентосу (метод Вудивисса).
13. Класс качества вод по макрозообентосу (метод Николаева).
14. Методы для определения класса качества вод
15. Биоиндикация с использованием высших растений (макрофитов).
16. Расчет биологических индексов.
17. Индексы биоразнообразия.
18. Индексы видового богатства.
19. Индексы, основанные на относительном обилии видов.
20. Сравнительный анализ индексов разнообразия.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Калайда М.Л. Гидробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калайда М.Л., Хамитова М.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2017.— 192 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79991.html .— ЭБС «IPRbooks»	2017	http://www.iprbookshop.ru
2. Садчиков А.П. Практикум по гидробиологии (прибрежно-водная растительность)/ Под ред. В.Д. Федорова. - Москва : МАКС Пресс, 2009. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/344963	2009	https://znanium.com
3. Долгин, В.Н. Гидробиология : учебное пособие / В.Н. Долгин, В.И. Романов. — Томск : ТГУ, 2014. — 236 с. — ISBN 978-5-9462-1438-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/76698	2014	https://e.lanbook.com
Дополнительная литература		
1. Мороз М.Д., Каталог поденок (Ephemeroptera), веснянок (Plecoptera) и ручейников (Trichoptera) Беларуси / М.Д. Мороз, Т.П. Липинская - Минск : Беларус. наука, 2014. - 315 с. - ISBN 978-985-08-1786-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850817860.html	2014	www.studentlibrary.ru

2. Дмитриенко В.К. Зоология беспозвоночных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дмитриенко В.К., Борисова Е.В., Шулепина С.П.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017.— 172 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84347.html .— ЭБС «IPRbooks»	2017	http://www.iprbookshop.ru
--	------	---

6.2. Периодические издания

1. Гидробиологический журнал.
2. Биология внутренних вод.
3. Экология моря.

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://fishbase.nrm.se> – База данных по ихтиофауне.
2. <http://www.fao.org/> - Департамент по рыболовству Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН.
3. <http://www.larvalbase.org> – База данных по личинкам рыб.
4. <http://www.eti.uva.nl/> - База по таксономии и идентификации биологических видов.
5. <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/> - База по систематике и таксономии рыб.
6. <http://www.sevin.ru/vertebrates/> - Рыбы России.
7. <http://nature.ok.ru/> - Редкие и исчезающие животные России и зарубежья.
8. <http://www.faunaeur.org/> - Фауна Европы.
9. <http://www.biodat.ru/> - Биологическое разнообразие России.
10. <http://www.iucnredlist.org/> - Международная Красная книга.
11. <http://hydrobiolog.narod.ru/> - Гидробиологический журнал.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеется помещения для проведения лекций и лабораторных занятий по гидробиологии – 414-1 (мультимедийная аудитория для проведения лекций) и 326а-1 (лаборатория экологического мониторинга для лабораторных занятий).

Теоретический курс: лекции (презентации).

Лабораторные занятия:

1. Бинокляр – 2 шт.
2. Пинцеты, лупы, чашки Петри.
3. Предметные и покровные стекла для приготовления временных препаратов.
4. Посуда вспомогательная, иглы препарировальные, скальпели, лезвия, капельницы.
5. Реактивы для приготовления вспомогательных растворов для лабораторных работ.

Рабочую программу составил Савельев О.В., доцент кафедры БЭ
(ФИО, должность, подпись)



Рецензент

(представитель работодателя) ОАО «Владимирский завод «Электроприбор», ведущий инженер по охране окружающей среды, Бахирева Д.А.



(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 32 от 27.06.22 года

Заведующий кафедрой Трифорова Т.А.



(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 05.03.06 Экология и природопользование

Протокол № 10 от 27.06.22 года

Председатель комиссии Трифорова Т.А., зав. каф. БЭ



(ФИО, должность, подпись)