

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Белорусского государственного
университета

_____ А.Л. Толстик

«18» _____ 2011 г.

Регистрационный № УД - 4065уч.

Частная гидроэкология

Учебная программа для специальности:

1-33 01 01 Биоэкология

2011 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Галина Алексеевна Семенюк, доцент кафедры общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Василий Васильевич Вежновец, старший научный сотрудник лаборатории гидробиологии ГНПО «Научно-практический центр по биоресурсам» кандидат биологических наук

Тамара Михайловна Михеева, главный научный сотрудник НИИ гидроэкологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 20 января 2011 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 8 от 16 марта 2011 г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 2 от 18 марта 2011 г.)

Ответственный за редакцию: Галина Алексеевна Семенюк

Ответственный за выпуск: Галина Алексеевна Семенюк

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вторая половина XX века характеризовалась беспрецедентным по масштабам давлением производственной деятельности человеческого общества на окружающую среду, и в особенности на гидросферу. Значительная часть водных экосистем под влиянием этих воздействий функционирует в режиме высоких нагрузок химическими, радиоактивными и иными поллютантами, теплового перегрева, избыточного насыщения биогенными веществами и т.д.

Предметом курса «Частная гидроэкология» является характеристика возможных состояний водных экосистем под влиянием антропогенных воздействий. Антропогенные факторы воздействия представлены шестью основными группами: ацидификация, эвтрофикация, нуклидизация, сапробизация, термофикация и токсификация. Влияние любого из перечисленных факторов приводит к возникновению экологических событий, последовательно сменяющих друг друга по типу цепной реакции, длительность протекания которых весьма различна.

Цель курса – дать углубленный анализ гидробиологических процессов, протекающих в водных экосистемах в условиях антропогенного пресса на фоне современных представлений о функционировании пресноводных и морских экосистем.

В **задачи** дисциплины входит оценка и прогнозирование состояния водных экосистем, изучение ответных реакций многовидового сообщества на повреждающие воздействия факторов внешней среды, пути восстановления нарушенных экосистем.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- общую характеристику гидросферы, ее место и роль в биосфере;
- особенности функционирования водных экосистем в режиме высоких нагрузок по биогенным веществам, бактериологическому, химическому, радиоактивному и другим видам загрязнений;
- ответные реакции отдельных звеньев многовидового сообщества пресноводных и морских экосистем на повреждающие антропогенные воздействия;
- механизмы самоочищения и методы восстановления нарушенных экосистем;

уметь:

- классифицировать источники антропогенного воздействия на экосистемы;
- грамотно использовать гидробиологические подходы и методы для качественной и количественной оценки состояния водных экосистем;
- принимать практические решения для профилактики и восстановления нарушенных водных экосистем.

Программа учебного курса рассчитана на 102 часа, в том числе 40 часов аудиторных для дневного отделения: 26 – лекционных, 10 – лабораторных занятий, 4 – управляемой самостоятельной работы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. ОСОБЕННОСТИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НИХ

Общая характеристика гидросферы, ее место и роль в биосфере. Особенности водных экологических систем. Классификация естественных и искусственных водоемов и источников антропогенного воздействия на них. Методологические аспекты изучения водных экосистем в условиях антропогенного пресса. Возможные состояния и основные этапы откликов водных экосистем на повреждающие воздействия.

II. ЭВТРОФИРОВАНИЕ: ХАРАКТЕРИСТИКА И КОНТРОЛЬ

Процесс естественного и антропогенного эвтрофирования вод. Индикаторы и количественная оценка трофического состояния водоемов. Ответные реакции биоты (фито- и зоопланктон, водная растительность, бентос, рыбы) на поступление дополнительных биогенных веществ. Характеристика точечных и рассеянных источников поступления биогенных элементов, явление стихийного и направленного процессов антропогенного эвтрофирования, отличие понятий «эвтрофирование» и «загрязнение».

III. АНТРОПОГЕННОЕ ЭВТРОФИРОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Ход антропогенного эвтрофирования на озерах Нарочанской группы (Нарочь, Мястро, Баторино). Морфометрия и общие гидрохимические особенности озер. Характеристика величин прозрачности, содержания взвешенных веществ, количества биогенных элементов, температурного и кислородного режимов озер Нарочанской группы. Численность и биомасса фитопланктона озер, доминирующие группы. Характеристика сообщества макрофитов, бактерио- и зоопланктона, микро- и макрозообентоса, ихтиофауны. Анализ изменений основных показателей качества воды, трофического статуса озер, происходящих в системе Нарочанских озер в последние десятилетия XX века. Основные причины деэвтрофирования озер Нарочанской группы.

История проблемы эвтрофирования озера Севан. Географическое положение и морфометрическая характеристика озера. Механизм эвтрофирования: этапы понижения уровня, изменение прозрачности, температурного и кислородного режимов, трансформация состава и интенсивности развития первичных продуцентов (макрофитов и фитопланктона), изменение количественных показателей бактерио- и зоопланктона, макрозообентоса и ихтиофауны. Последствия эвтрофирования

озера Севан для использования его водных ресурсов в питьевых и народохозяйственных целях.

Эвтрофикация и восстановление озера Вашингтон. Реакция биоты на химические изменения в воде озера: эпоха дафнии, урути, нерки.

Состояние Великих Американских озер в прошлом и настоящем.

Экологические последствия антропогенного пресса на озеро Байкал. Морфометрическая характеристика озера: рельеф дна и глубины, геологическое прошлое. Температура, минерализация воды, кислородный режим. Флора и фауна: происхождение, видовой состав, численность и биомасса. Балансовый подход к оценке техногенного воздействия на озеро Байкал. Пути решения экологических проблем озера Байкал.

IV. АНТРОПОГЕННОЕ ЭВТРОФИРОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ

Балтийское море: физико-географическая характеристика, геологическое прошлое, флора и фауна. Экологические последствия антропогенного пресса на Балтийское море: эвтрофирование, вторжение чужеродных неэндемичных видов, загрязнение. Пути решения экологических проблем Балтики (конвенция по защите природной среды Балтийского моря, 1992 г.; Хелком его цели по отношению к вредным веществам, 1998).

Черное море: физико-географическая характеристика, геологическое прошлое, флора и фауна.

Последствия усиленного антропогенного пресса на Черное море: эвтрофирование, экзотические вселенцы, микробное и химическое загрязнение, направленная добыча живых ресурсов. Пути экологического оздоровления Черного моря (конвенция о защите Черного моря, 1992; международная программа управления окружающей средой в бассейне Черного моря и Стратегический план действий, 1996 г.)

V. КОНЦЕПЦИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ УСТОЙЧИВЫХ СОСТОЯНИЙ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Основные положения концепции альтернативных устойчивых состояний в водных экосистемах и условия выявления АУС.

Факторы перехода в альтернативное состояние: физические, химические, биологические. Механизм самозакрепления (эффект «снежного кома»). Примеры в Беларуси: озеро Нарочь, озеро Большие Швакшты.

VI. ЗАГРЯЗНЕНИЕ И САМООЧИЩЕНИЕ ВОДОЕМОВ

Основные источники токсического загрязнения (нефтепродукты, пестициды, детергенты, тяжелые металлы и др.). Оценка степени загрязнения вод по показательным организмам. Биотические индексы. Самоочищение

водоемов: минерализация, биоседimentация, фильтрация, аккумуляция и утилизация загрязнений гидробионтами.

VII. ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАРУШЕННЫХ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Понятие восстановления водной экосистемы. Профилактические мероприятия и восстановительные методы. Основные методы восстановления нарушенных водных экосистем (аэрация водной толщи, углубление водоема, удаление донных отложений, изоляция дна, химические способы восстановления водоемов). Биоманипуляции.

Эвтрофирование водоемов: профилактика или восстановление?

Профилактические методы: контроль сброса, удаление и подавление активности биогенных веществ, использование предварительного отстойника, практика использования земель, изменение вида веществ.

Восстановительные методы: отвод сток А, разбавление/вымывание, углубление дна, изъятие вод из гипомениона, изоляция дна озера, химическая обработка, нарушение стратификации и реаэрация, изменение условий среды обитания, биоманипуляции.

Дневная форма получения высшего образования

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				Самост. работа
		Аудиторные				
		Лекции	Практ., семинар.	Лаб. занятия	УСР	
1.	Особенности водных экосистем и характеристика основных факторов антропогенного воздействия на них	2				4
2.	Эвтрофирование: характеристика и контроль	4	-	2		12
3.	Антропогенное эвтрофирование на примере пресноводных экосистем	8	-	4		16
4.	Антропогенное эвтрофирование на примере морских экосистем	6	-	2	2	12
5.	Концепция альтернативных устойчивых состояний водных экосистем	2		2		8
6.	Загрязнение и самоочищение водоемов	2			2	6
7.	Пути восстановления нарушенных водных экосистем	2				4
	Всего:	26	-	10	4	62

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний Лекции
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	1	2	3
1	<p>Особенности водных экосистем и характеристика основных факторов антропогенного воздействия на них.</p> <p>Общая характеристика гидросферы, ее место и роль в биосфере. Особенности водных экологических систем. Классификация естественных и искусственных водоемов и источников антропогенного воздействия на них. Методологические аспекты изучения водных экосистем в условиях антропогенного пресса. Возможные состояния и основные этапы откликов водных экосистем на повреждающие воздействия.</p>	2				Слайды для кодоскопа	ЛО-1,2,7 ЛД-1, 3 11	
2	<p>Эвтрофирование: характеристика и контроль.</p> <p>Процесс естественного и антропогенного эвтрофирования вод. Индикаторы и количественная оценка трофического состояния</p>	4		2		Слайды для кодоскопа	ЛО-2,4,8 ЛД-5, 8, 9, 11, 13	

	<p>водоемов. Ответные реакции биоты (фито- и зоопланктон, водная растительность, бентос, рыбы) на поступление дополнительных биогенных веществ. Характеристика точечных и рассеянных источников поступления биогенных элементов, явление стихийного и направленного процессов антропогенного эвтрофирования, отличие понятий «эвтрофирование» и «загрязнение».</p>						
3	<p>Антропогенное эвтрофирование на примере пресноводных экосистем</p> <p>Ход антропогенного эвтрофирования на озерах Нарочанской группы (Нарочь, Мястро, Баторино). Морфометрия и общие гидрохимические особенности озер. Характеристика величин прозрачности, содержания взвешенных веществ, количества биогенных элементов, температурного и кислородного режимов озер Нарочанской группы. Численность и биомасса фитопланктона озер, доминирующие группы. Характеристика сообщества макрофитов, бактерио- и зоопланктона, микро- и макрозообентоса, ихтиофауны. Анализ изменений основных показателей качества воды, трофического статуса озер, происходящих в системе Нарочанских озер в последние десятилетия XX века. Основные причины деэвтрофирования озер Нарочанской группы.</p> <p>История проблемы эвтрофирования озера Севан. Географическое положение и морфометрическая характеристика озера.</p>	8		4		Слайды для кодоскопа	ЛО-2,3,6,9,10 ЛД-2, 6, 10, 12, 14

	<p>Механизм эвтрофирования: этапы понижения уровня, изменение прозрачности, температурного и кислородного режимов, трансформация состава и интенсивности развития первичных продуцентов (макрофитов и фитопланктона), изменение количественных показателей бактерио- и зоопланктона, макрозообентоса и ихтиофауны. Последствия эвтрофирования озера Севан для использования его водных ресурсов в питьевых и народохозяйственных целях.</p> <p>Эвтрофикация и восстановление озера Вашингтон. Реакция биоты на химические изменения в воде озера: эпоха дафнии, урути, нерки.</p> <p>Состояние Великих Американских озер в прошлом и настоящем.</p> <p>Экологические последствия антропогенного пресса на озеро Байкал. Морфометрическая характеристика озера: рельеф дна и глубины, геологическое прошлое. Температура, минерализация воды, кислородный режим. Флора и фауна: происхождение, видовой состав, численность и биомасса. Балансовый подход к оценке техногенного воздействия на озеро Байкал. Пути решения экологических проблем озера Байкал.</p>							
4.	<p>Антропогенное эвтрофирование на примере морских экосистем</p> <p>Балтийское море: физико-географическая характеристика, геологическое прошлое, флора и фауна. Экологические последствия антропогенного пресса на Балтийское море:</p>	6		2	2	Слайды для кодоскопа	ЛО-2,4 ЛД-1, 5, 7, 11	тестовые задания

	<p>эвтрофирование, вторжение чужеродных неэндемичных видов, загрязнение. Пути решения экологических проблем Балтики (конвенция по защите природной среды Балтийского моря, 1992 г.; Хелком его цели по отношению к вредным веществам, 1998).</p> <p>Черное море: физико-географическая характеристика, геологическое прошлое, флора и фауна.</p> <p>Последствия усиленного антропогенного пресса на Черное море: эвтрофирование, экзотические вселенцы, микробное и химическое загрязнение, направленная добыча живых ресурсов. Пути экологического оздоровления Черного моря (конвенция о защите Черного моря, 1992; международная программа управления окружающей средой в бассейне Черного моря и Стратегический план действий, 1996 г.)</p>							
5.	<p>Концепция альтернативных устойчивых состояний водных экосистем</p> <p>Основные положения концепции альтернативных устойчивых состояний в водных экосистемах и условия выявления АУС.</p> <p>Факторы перехода в альтернативное состояние: физические, химические, биологические. Механизм самозакрепления (эффект «снежного кома»). Примеры в Беларуси: озеро Нарочь, озеро Большие Швакшты.</p>	2		2		Слайды для кодоскопа	ЛО-8,11 ЛД-14, 15	
6.	<p>Загрязнение и самоочищение водоемов</p> <p>Основные источники токсического загрязнения (нефтепродукты, пестициды, детергенты, тяжелые металлы и др.). Оценка</p>	2			2	Слайды для кодоскопа	ЛО-1, 2, 5, 7 ЛД-8, 11,	тестовые задания

	<p>степени загрязнения вод по показательным организмам. Биотические индексы. Самоочищение водоемов: минерализация, биоседimentация, фильтрация, аккумуляция и утилизация загрязнений гидробионтами.</p>						14	
7.	<p>Пути восстановления нарушенных водных экосистем</p> <p>Понятие восстановления водной экосистемы. Профилактические мероприятия и восстановительные методы. Основные методы восстановления нарушенных водных экосистем (аэрация водной толщи, углубление водоема, удаление донных отложений, изоляция дна, химические способы восстановления водоемов). Биоманипуляции.</p> <p>Эвтрофирование водоемов: профилактика или восстановление?</p> <p>Профилактические методы: контроль сброса, удаление и подавление активности биогенных веществ, использование предварительного отстойника, практика использования земель, изменение вида веществ.</p> <p>Восстановительные методы: отвод сток А, разбавление/вымывание, углубление дна, изъятие вод из гипомениона, изоляция дна озера, химическая обработка, нарушение стратификации и реаэрация, изменение условий среды обитания, биоманипуляции.</p>	2				Слайды для кодоскопа	ЛО-1, 7, 8, 10 ЛД-11, 13, 14	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. *Алимов А.Ф.* Введение в продукционную гидробиологию / А.Ф. Алимов. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 152 с.
2. *Березина Н.А.* Гидробиология Н.А. Березина - М.: Пищевая промышленность, 1973. – 496 с.
3. *Кожов М.М.* Очерки по Байкаловедению / М.М. Кожов. - Иркутск: Вост.-Сиб. книжн. изд-во, 1972. – 254 с.
4. *Константинов А.С.* Общая гидробиология / А.С. Константинов. - М.: Высшая школа, 1986. – 472 с.
5. *Крючкова Н.М.* Зоопланктон как агент самоочищения водоемов. Теория и практика биологического самоочищения загрязненных вод / Н.М. Крючкова. – Мн.: Наука, 1989. – С. 58-61.
6. *Оганесян Р.О.* Озеро Севан вчера, сегодня / Р.О. Оганесян. - Ереван: Гитумон НАН РА, 1996. – 478 с.
7. *Рамад Ф.* Основы прикладной экологии / Ф. Рамад. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1981. – 453 с.
8. *Хендерсон-Селлерс Б.* Умирающие озера. Принципы и контроль антропогенного эвтрофирования / Б. Хендерсон-Селлерс, Х.Р. Маркленд. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1987. – 254 с.
9. Экологическая система Нарочанских озер / под ред. Г.Г.Винберга. – Мн.: Университетское, 1985. – 302 с.
10. *Эдмондсон Т.* Практика экологии. Об озере Вашингтон и не только о нем / Т. Эдмондсон. – М.: Мир, 1998. – 299 с.
11. *Sheffer, M.* Alternative attractors of shallow lakes (mini-review) / M. Sheffer // The Scienific World J. – 2001. – № 1. – P. 254-263.

Дополнительная:

1. *Брагинский Л.П.* Принципы классификации и некоторые механизмы структурно-функциональных перестроек пресноводных экосистем в условиях антропогенного пресса: Гидробиологический журнал. Т. 34, № 6, С. 72-93.
2. Бюллетень экологического состояния озер Нарочь, Мястро, Баторино (2004) / под ред. А.П. Остапени. – Мн.: ООО «Белсэнс», 2005. – 53 с. (является регулярным изданием, имеются аналогичные бюллетени за другие годы).
3. *Винберг Г.Г.* Особенности водных экологических систем: Журнал общей биологии. 1967. Т. 28, № 5, С. 538-542.
4. *Воронков Н.А.* Экология общая, социальная, прикладная / Н.А. Воронков. – М.: Агар, 1999. – 422 с.
5. *Вронский В.А.* Прикладная экология / В.А. Вронский. - Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 420 с.

6. *Галазий Г.И.* Байкальские землетрясения (одна из возможных причин): География и природные ресурсы / Г.И. Галазий, Б.Ф. Лут. – 2000. № 2. С. 37-42.
7. *Зайцев Ю.П.* Морские гидробиологические исследования Национальной академии наук Украины в 90-е годы XX столетия. Шельф и приморские водоемы Черного моря: Гидробиологический журнал. 1998. Т. 34, № 6, С. 3-21.
8. *Крючкова Н.М.* Структура сообщества зоопланктона в водоемах разного типа: Продукционно-гидробиологические исследования водных экосистем / Н.М. Крючкова. – Л.: Наука, 1987. – С. 184-198.
9. *Михеева Т.М.* Структура и функционирование фитопланктона при эвтрофировании вод: Автореф. дисс... докт. биол. наук / Т.М. Михеева. – Мн.: 1992. – 64 с.
10. *Остапеня А.П.* Современное экологическое состояние Нарочанских озер: Природные ресурсы. 1997. № 3. С. 95-101.
11. *Романенко В.Д.* Основы гидроэкологии / В.Д. Романенко. – К.: Генеза, 2004. – 664 с.
12. *Россолимо Л.Л.* Байкал. М.: Наука, 1966. – 165 с.
13. *Семенченко В.П.* Принципы и системы биоиндикации текучих вод / В.П. Семенченко. – Мн.: ОРЕХ, 2004. – 125 с.
14. Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды (под. ред. Т.М. Михеевой) материалы Международных научных конференций. – Мн.: Изд. центр БГУ, 1999, 2003, 2007. – 360 с.
15. Охранная грамота родной природы. 50 лет (М.Н. Брилевский [и др.]), Мн.: Рифтур, 2010. – 200 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Антропогенное эвтрофирование на крупнейших водоемах мира: общее и различие (2 часа).
2. Оценка степени антропогенного эвтрофирования в условиях повышенных температур (на примере озера Виктория), и в условиях умеренного климата (Чудско-Псковский озерный комплекс) (4 часа).
3. Усиление процесса антропогенного эвтрофирования на Каспийском море: проблемы и решение (2 час).
Альтернатива процессу эвтрофирования: деэвтрофирование или бентификация? (2 часа)

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу «Частная гидроэкология» размещен в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программу, методические пособия, список рекомендованных источников литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме и вопросы для самоконтроля, темы рефератов). УСР по теме «Антропогенное эвтрофирование морских экосистем (Азовское, Балтийское, Каспийское и Черное моря): общее и различие», «Роль различных групп биоты в самоочищении вод».

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий в ходе текущего и итогового контроля знаний:

- компьютерные тестовые задания;
- устный и письменный опрос;
- защита подготовленного студентом реферата.

Итоговый контроль по изучаемому курсу осуществляется компьютерным тест-контролем.

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА:

Определяется по формуле (минимум 4, максимум 10 баллов):

$$\text{Итоговая оценка} = A \times 0,4 + B \times 0,6$$

где *A* – средний балл по лабораторным занятиям и УСР,

B – экзаменационный балл

Итоговая оценка выставляется только в случае успешной сдачи экзамена (4 балла и выше)

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

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) ¹
1.			

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____ / ____ учебный год

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
 _____ (протокол № ____ от _____ 201__ г.)
 (название кафедры)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)
