

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)**



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД

А.А. Панфилов
« 03 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерные сооружения»

Направление подготовки 08.03.01. «Строительство»

Профиль подготовки «Автомобильные дороги»

Уровень высшего образования «бакалавриат»

Форма обучения заочная

Семестр	Трудоёмкость зач.ед. /час.	Лекции, час.	Практ. занятия час.	Лабор. работы час.	СРС час.	Форма промежуточной аттестации
9	3/108	4	-	6	98	Зачет
10	5/180	4	-	8	141	Экзамен-27, КР
Итого	8/288	8	-	14	239	Зачет Экзамен-27, КР

Владимир 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: состоит в получении студентами базовых теоретических знаний и практических навыков, необходимых для проектирования и строительства инженерных сооружений дорожной отрасли, изучение нагрузок и воздействий на сооружение, а также их сочетаний, методов расчета инженерных сооружений.

Особенно важно сопряжение инженерных сооружений с профилем автомобильной дороги, что часто связано с изменением действующих нагрузок, изменением конструктивных схем и необходимостью учета современных норм проектирования, и технической эксплуатацией инженерных сооружений.

Задачи:

- овладение приемами работы с нормативными документами, регламентирующими процедуру проектирования инженерных конструкций на автомобильных дорогах;
- определение схемы и состава работ, позволяющих определить фактическую несущую способность конструкций и принять обоснованные технические решения по статической схеме сооружения и выбору конструктивных элементов;
- сбор нагрузок и воздействий, а также их сочетаний;
- разработка технической документации (составление проекта искусственного сооружения).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Инженерные сооружения» относится к вариативной части и изучается в 9 и 10 семестрах. Пререквизиты дисциплины: «Высшая математика», «Информатика», «Изыскание и проектирование автомобильных дорог», «Технология и организация строительства автомобильных дорог», «Эксплуатация автомобильных дорог», «Дорожные материалы».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы освоения компетенций (показатели освоения компетенций)
1	2	3
ПК-4	частичное освоение компетенции	<ul style="list-style-type: none">- знать: перечень работ по авторскому надзору за строительством автомобильных дорог;- уметь: организовать работу по авторскому надзору за строительством автомобильных дорог;- владеть: современными приемами проведения работ по авторскому надзору за строительством автомобильных дорог.
		<ul style="list-style-type: none">- знать: технические, экономические, экологические и социальные требования, предъявляемые к проектируемым объектам, условия их строительства и эксплуатации;- уметь: применять современные нормы и требования к проектируемым объектам, условия их строительства и эксплуатации;

ПК-5	частичное освоение компетенции	<p>- владеть: техническими, экономическими, экологическими и социальными требованиями, предъявляемыми к проектируемым объектам в условиях их строительства и эксплуатации.</p>					
------	--------------------------------	--	--	--	--	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 час.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек-ции	Лаб. раб.	СРС		
1.	Общие сведения об искусственных сооружениях на дорогах	9	1-3	0,5	1	8	0,5/33,3	
2.	Классификация искусственных сооружений	9	4 - 6	0,5	1	20	0,5/33,3	1 р-к
3.	Основы проектирования мостов	9	7-10	1	1	20	1/50	
4.	Нагрузки и воздействия на инженерные сооружения	9	11-14		1	20	1/50	2 р-к
5.	Расчет и конструирование пролетных строений ж/б балочных мостов	9	15-18	1	2	30	1/33,4	3 р-к
Всего за 9 семестр:				4	6	98	4/40	Зачет
1.	Специальные сооружения на дорогах	10	1 - 4	0,5	1	20	0,5/33,3	
2.	Металлические мосты	10	5-7	1	1	20	1/50	1 р-к
3.	Деревянные мосты	10	8 - 10	0,5	1	20	0,5/33,3	
4.	Пешеходные мосты	10	11-12	0,5	1	20	0,5/33,3	
5.	Трубы под насыпями	10	13-14	1	1	20	1/50	
6.	Общие принципы организации строительства. Монтаж сооружений	10	15-16	0,25	2	20	0,25/11,1	2 р-к
7.	Приемка искусственных сооружений в эксплуатацию	10	17-18	0,25	1	21	0,25/20	3 р-к
Всего за 10 семестр:				4	8	141	4/33,3	Экзамен
	Наличие в дисциплине КП/КР							КР
	ИТОГО по дисциплине:			8	14	239	8/36,65	Зачет Экзамен, КР

Содержание лекционных занятий по дисциплине

9 семестр

Раздел № 1. Общие сведения об искусственных сооружениях на автомобильных дорогах.
Виды искусственных сооружений. Понятие мостового перехода и его основные элементы.

Раздел № 2. Классификация искусственных сооружений.

Основные классификационные признаки (по виду материала, по статической схеме сооружения, по длине и т.д.)

Раздел № 3. Основы проектирования мостов.

Последовательность проектирования; назначение ширины моста и его пролетов. Общие сведения о методах расчета.

Раздел № 4. Нагрузки и воздействия на инженерные сооружения.

Вертикальные и горизонтальные, постоянные и временные, специальные нагрузки на сооружения, сочетания нагрузок (основные, дополнительные и специальные), коэффициенты надежности, перегрузки.

Раздел № 5. Расчет и конструирование пролетных строений ж/б балочных мостов.

Основные системы ж/б мостов, материал; балочные ж/б мосты, расчет и конструирование. Расчет по предельным состояниям. Коэффициент поперечной установки.

10 семестр

Раздел № 1. Специальные сооружения на дорогах.

Специальные сооружения на горных дорогах: подпорные стенки, балконы, тоннели, конструкции и расчет противолавинных и противообвальных галерей.

Раздел № 2. Металлические мосты.

Основные особенности металлических мостов. Сталь для мостов. Конструкция проезжей части. Металлические мосты балочных систем.

Раздел № 3. Деревянные мосты.

Общие сведения о деревянных мостах. Материал. Основные системы, расчет элементов.

Раздел № 4. Пешеходные мосты.

Общие сведения о пешеходных мостах. Материал. Основные системы, расчет элементов. Типы пролетных строений.

Раздел № 5. Трубы под насыпями.

Конструкции ж/б массивных и металлических труб. Основы расчета труб. Виды оголовков.

Раздел № 6. Общие принципы организации строительства. Монтаж сооружений.

Основы организации мостостроительных работ. Состав ПОС и ППР. Организация строительной площадки. Монтаж сборных ж/б мостов и труб. Особенности монтажа. Укрупнительная сборка конструкций. Устройство проезжей части с гидроизоляцией.

Раздел № 7. Приемка искусственных сооружений в эксплуатацию.

Контроль за строительством. Освидетельствование и испытания мостов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

9 семестр

1. Сбор нагрузок и воздействий на сооружения. Сочетания нагрузок.
2. Назначение параметров сооружения.
3. Выбор пролетного строения ж/б моста и его расчет.
4. Определение сжатой зоны и расчет арматуры.
5. Определение коэффициента поперечной установки.

10 семестр

1. Водопропускные трубы над насыпями. Расчет, конструирование. Сравнение вариантов.
2. Металлические мосты: соединения элементов, сталежелезобетонные мосты.
3. Основные методы производства работ, построение стройгенплана.
4. Проработка технологий изготовления конструкций.
5. Особенности монтажа ж/б мостов. Схемы монтажа.
6. Контроль за строительством мостов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Работа в малых группах по 3 – 6 чел. – в курсовом проектировании.

В группу должны подбираться студенты, между которыми сложились отношения доброжелательности. Только в этом случае в группе возникает психологическая атмосфера взаимопонимания и взаимопомощи, снимаются тревожность и страх.

2. Проектная технология – в курсовом проектировании.

Это совокупность таких приёмов и способов обучения, при которых студенты с помощью коллективной или индивидуальной деятельности по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, составляют проект. Проект – это самостоятельная, оригинальная работа, выполняемая студентами в соответствии с избранной ими темой-проблемой и включающая в себя отбор, распределение и информатизацию материала.

Студенты:

- самостоятельно и с желанием получают знания из разных источников;
- учатся пользоваться этими знаниями для решения новых познавательных и практических задач;
- приобретают коммуникативные умения, работая в разных группах;
- развиваются свои исследовательские умения (выявление проблемы, сбор информации из литературы, документов и т.д., наблюдение, эксперимент, анализ, построение гипотез, обобщение);
- развиваются аналитическое мышление.

3. Контекстное обучение:

- поэтапный переход к формам деятельности более высокого ранга: от учебной деятельности (лабораторные занятия, курсовое проектирование) к учебно-профессиональной деятельности (НИРС, дипломное проектирование), и к профессиональной деятельности (производственная и преддипломная практика).
- моделирование в учебной деятельности содержание и условия профессиональной деятельности;
- реализация связей между формами обучения;
- сочетание форм и методов обучения;
- использование модульности в системе обучения;
- обеспечение нарастающей сложности содержания обучения от начала к концу учебного процесса.

4. Проблемное обучение – в курсовом и дипломном проектировании.

Это создание преподавателем проблемных ситуаций и активная самостоятельная деятельность студентов по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками и умениями и развитие мыслительных способностей.

5. Опережающая самостоятельная работа – в курсовом проектировании, на лабораторных занятиях, на производственной практике.

Это изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

6. Междисциплинарное обучение – на всех этапах обучения.

Это использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

7. Обучение на основе опыта – после производственной практики.

Это активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.

8. Информационно-коммуникационные технологии (IT- методы) – в компьютерном классе при курсовом проектировании применение лицензионной программы «Autocad», электронных учебно-методических комплексов; при тестировании знаний в «Excel»; при чтении лекций с использованием мультимедийных технологий и «Power Point».

На сайтах «www.cntd.ru», «www.normacs.ru», лицензионная электронная система нормативно-технической информации в строительстве:

- ✓ «Norma CS 2.0» ЗАО «Нанософт»;
- ✓ «Консультантплюс»;
- ✓ «Стройконсультант».
- ✓ «Техэксперт» концерциума «Кодекс».

Это применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам, использование обучающих программ для расширения информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации её в знание.

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

Контрольные задания по рейтинг-контролю 9 семестр

ВАРИАНТ № 1

задания для рейтинг-контроля № 1

1. Инженерные сооружения первой группы.
2. Разновидности мостов.
3. Разбивка искусственных сооружений на пролеты.

ВАРИАНТ № 2

задания для рейтинг-контроля № 1

1. Виды транспортных сооружений.
2. Основные конструктивные элементы мостов.
3. Судоходные требования.

ВАРИАНТ № 3

задания для рейтинг-контроля № 1

1. Инженерные сооружения третьей и четвертой группы.
2. Общие сведения о мостовых переходах.
3. Подмостовые габариты.

ВАРИАНТ № 4

задания для рейтинг-контроля № 1

1. Требования, предъявляемые инженерным сооружениям.
2. Составление проектанского искусственно сооружения.
3. Назначение ширины искусственного сооружения.

ВАРИАНТ № 1

задания для рейтинг-контроля № 2

1. Нагрузки и воздействия на искусственные сооружения.
2. Требования к арматуре в ж/б мостах.
3. Опоры, определение, классификация.

ВАРИАНТ № 2

задания для рейтинг-контроля № 2

1. Вертикальные нагрузки на искусственные сооружения.
2. Промежуточные опоры (сборные и сборно-монолитные).

3. Требования к бетону и ж/б в ж/б мотах.

ВАРИАНТ № 3

задания для рейтинг-контроля № 2

1. Горизонтальные нагрузки на искусственные сооружения.
2. Расчет искусственных сооружений по первому предельному состоянию.
3. Промежуточные монолитные опоры.

ВАРИАНТ № 4

задания для рейтинг-контроля № 2

1. Специальные нагрузки на искусственные сооружения.
2. Береговые опоры.
3. Расчет искусственных сооружений по второму предельному состоянию.

ВАРИАНТ № 1

задания для рейтинг-контроля № 3

1. Основные принципы расчета ж/б мостов.
2. Рамные мосты.

ВАРИАНТ № 2

задания для рейтинг-контроля № 3

1. Расчетные сопротивления материалов для ж/б мостов.
2. Арочные мосты.

ВАРИАНТ № 3

задания для рейтинг-контроля № 3

1. Определение усилий в главных балках разрезных пролетных строений.
2. Вантовые мосты.

10 семестр

ВАРИАНТ № 1

задания для рейтинг-контроля № 1

1. Деревянные мосты. Общие сведения.
2. Конструирование kleеных элементов.
3. Особенности деревянных мостов с большими пролетами.

ВАРИАНТ № 2

задания для рейтинг-контроля № 1

1. Свойства материала для деревянных мостов.
2. Виды kleеных элементов.
3. Пролетные строения с ездой поверху и понизу.

ВАРИАНТ № 3

задания для рейтинг-контроля № 1

1. Основные системы деревянных мостов.
2. Элементы балочных мостов.
3. Конструкции kleеных мостов.

ВАРИАНТ № 4

задания для рейтинг-контроля № 1

1. Клееванерные конструкции.
2. Конструкции балочных мостов.
3. Пролетные строения с фермами Гау-Журавского.

ВАРИАНТ № 1

задания для рейтинг-контроля № 2

1. Особенности металлических мостов.
2. Основные виды и системы пешеходных мостов.

ВАРИАНТ № 2

задания для рейтинг-контроля № 2

1. Основные системы металлических мостов.
2. Конструкции ж/б пешеходных мостов.

ВАРИАНТ № 3

задания для рейтинг-контроля № 2

1. Способы соединения элементов металлических мостов.
2. Конструкции деревянных пешеходных мостов.

ВАРИАНТ № 4

задания для рейтинг-контроля № 2

1. Конструкция проезжей части мостов.
2. Конструкция металлических пешеходных мостов.

ВАРИАНТ № 1

задания для рейтинг-контроля № 3

1. Конструкции подпорных стен.
2. Противообвальные галереи.
3. Общие сведения, классификация и назначение труб под насыпями.

ВАРИАНТ № 2

задания для рейтинг-контроля № 3

1. Основные принципы проектирования подпорных стен.
2. Заградительные валы.
3. Конструкция массивных и металлических труб.

ВАРИАНТ № 3

задания для рейтинг-контроля № 3

1. Расчет противолавинных галерей.
2. Предельные состояния подпорных стен.
3. Конструкция ж/б труб.

ВАРИАНТ № 4

задания для рейтинг-контроля № 3

1. Типы подпорных стен.
2. Конструкции противолавинных сооружений.
3. Расчет водопропускных труб.

**Перечень вопросов к зачету по курсу
«Инженерные сооружения»**

9 семестр

1. Виды транспортных сооружений на дорогах. Сооружения первой группы.
2. Разбивка искусственных сооружений на пролеты.
3. Основные принципы расчета ж/б мостов.
4. Мосты с плитными и ребристыми пролетными строениями.
5. Основные требования, предъявляемые к искусственным сооружениям.
6. Методы расчета искусственных сооружений.
7. Общие сведения о мостовых переходах.
8. Составление проекта искусственного сооружения.
9. Основные системы ж/б мостов.
10. Нагрузки и воздействия.
11. Виды транспортных сооружений на дорогах.
12. Коэффициент поперечной установки. Методы расчета.
13. Ж/б мосты: требования к бетону и арматуре.
14. Назначение ширины искусственных сооружений.
15. Разновидности мостов. Основные конструктивные элементы.
16. Виды транспортных сооружений на дорогах; сооружения второй группы.
17. Судоходные требования и подмостовые габариты.
18. Основные системы ж/б мостов.

18. Основные системы ж/б мостов.
19. Конструкции пролетных строений с напрягаемой арматурой.
20. Конструкции пролетных строений с ненапрягаемой арматурой.
21. Основные конструктивные элементы мостов: мостовое полотно.
22. Основные конструктивные элементы мостов: пролетные строения.
23. Основные конструктивные элементы мостов: опоры.
24. Определение усилий в плите и балках проезжей части.
25. Расчет по предельным состояниям.

**Перечень вопросов к экзамену по курсу
«Инженерные сооружения»**

10 семестр

1. Общие сведения о деревянных мостах.
2. Основные системы деревянных мостов.
3. Требования к материалам.
4. Элементы балочных мостов.
5. Конструкции балочных мостов.
6. Особенности деревянных мостов с большими пролетами.
7. Пролетные строения с фермами Гау-Журавского.
8. Конструирование клееных элементов.
9. Виды клееных элементов.
10. Конструкции клееных мостов.
11. Особенности металлических мостов.
12. Сталь для мостов: требования, сортамент.
13. Способы соединения элементов металлических мостов.
14. Конструкция проезжей части мостов.
15. Специальные сооружения на дорогах. Общие сведения.
16. Типы и конструкции подпорных стен.
17. Основные принципы проектирования подпорных стен.
18. Предельные состояния подпорных стен.
19. Конструкции противообвальных сооружений.
20. Конструкции противолавинных сооружений.
21. Основные виды и системы пешеходных мостов.
22. Конструкции деревянных и металлических пешеходных мостов.
23. Конструкция железобетонных пешеходных мостов.
24. Общие сведения о дорожных водопропусных трубах.
25. Конструкции массивных и металлических труб.
26. Конструкции железобетонных труб.
27. Основы расчета труб.

Курсовая работа

Курсовая работа выполняется на тему «Расчет подпорной стены». Основные части работы:

- оценки инженерно-геологических условий площадки строительства, выбор места сооружения;
- сравнение вариантов сооружения и выбор оптимального;
- подбор и расчет параметров сооружения;
- определение максимальных усилий, действующих на сооружение;
- решение вопросов организации и производства работ.

Темы СРС 9 семестр

1. Разбивка искусственных сооружений на пролеты.
2. Нагрузки, действующие на мост, их сочетание.
3. Основные системы ж/б мостов, их элементы, компоновка.
4. Расчет пролетных строений ж/б мостов.
5. Определение коэффициента поперечной установки и максимальных усилий в пролетных строениях балочных мостов.

6. Темы СРС 10 семестр

7. Особенности конструкций городских мостов, путепроводов, эстакад.
8. Назначение гидроизоляции.
9. Сопряжение с насыпями подходов.
10. Регуляционные и берегозащитные сооружения.
11. Определение основных свойств искусственного сооружения.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине, оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы.	2011	3	+
2. Справочная энциклопедия дорожника: 1 т. Строительство и реконструкция автомобильных дорог. М., 2005. 646 с.; 2 т.	2004	3	+
3. Мосты и сооружения на дорогах под ред. П.М. Соломахина	1991	7	+
4. Справочная энциклопедия в томах, т. 5 «Проектирование а/д» п. ред. Г.А. Федотова, П.И. Поспелова	2007	3	+
Дополнительная литература			
1. СП 131.13330.2012. СНиП 23.01.99. Строительная климатология	2012	3	+
2. СП 48.13330.2011. СНиП 12-01-2004. Организация строительства	2011	3	+
3. ОДМ 218.3.015-2011. Методические рекомендации по строительству цементобетонных покрытий в скользящих формах. М., 2011	2011	5	+
4. Лившиц Я.Д., Онищенко, Шкуратовский, Примеры проектирования железобетонных мостов, Киев., «Высшая школа»	1986	12	+

7.2. Периодические издания

1. Журнал «Дороги России»

7.3. Интернет-ресурсы

Программный комплекс *AutoCAD* - свидетельство о государственной регистрации права, дата выдачи 27.01.2016, № 036074, выдано Управлением Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Владимирской области (срок действия бесконечно).

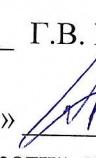
1. Видеофильмы с применением программных средств *Windows Media*.

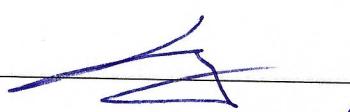
2. Электронный учебно-методических комплекс – компьютерный класс.
3. Лицензионный программный комплекс базы данных по нормативно-технической информации в строительстве:
 - «Техэксперт» концерциума «Кодекс» - кафедра АД;
 - «Стройконсультант» - CD-диск;
 - «Norma CS 2.0» ЗАО «Нанософт» электронный зал библиотеки ВлГУ корпус № 1.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Компьютерный класс на 11 мест – ауд. 406/1.
2. Мультимедийные средства – ауд. 02, ноутбук, проектор, экран.
3. Презентации лекций.
4. Лабораторное оборудование по контролю качества грунтов, дорожно-строительных материалов, оценки геометрических показателей автодороги.
5. Кинофильмы.

Рабочую программу составил доц., к.т.н.  Г.В. Проваторова

Рецензент: зам. генерального директора ООО «Спецстройпроект»  Д.А. Алексеенко
Программа одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги» от 03.09.2020 года, протокол № 1

Заведующий кафедрой  А.В. Вихрев

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.03.01 «Строительство» от 03.09.2020 года, протокол № 1

Председатель комиссии  С.Н. Авдеев
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Зав. кафедрой АД _____

Рабочая программа одобрена _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Зав. кафедрой АД _____

Рабочая программа одобрена _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Зав. кафедрой АД _____