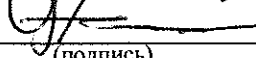


Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор  
ГГТУ им. П. О. Сухого

  
\_\_\_\_\_ О.Д. Асенчик  
(подпись)

07.12.2016  
(дата утверждения)

Регистрационный № УД-25-211 уч.

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭВМ В РАСЧЕТАХ ПО РАЗРАБОТКЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ  
НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

I-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных  
и газовых месторождений»

Учебная программа составлена основе:

образовательного стандарта ОСРБ 1-51 02 02 - 2016

учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

№ I 51-1-12/уч. 17.09.2013; № I 51-1-13/уч. 12.02.2014;

№ I 51-1-58/уч. 21.09.2013; № I 51-1-35/уч. 13.02.2014

### **СОСТАВИТЕЛЬ:**

В.Г.Жогло, заведующий кафедрой «Разработка, эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», доктор геолого-минералогических наук, доцент

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

А.В. Халецкий, заведующий отделом моделирования резервуаров и разработки месторождений нефти и газа БелНИПИнефть РУП «ПО «Белоруснефть»

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Разработка, эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 4 от 27.10.16 )

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

(протокол № 3 от 14.11.16 ) УР - НР - 21842.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 1.12.16 ) УРЗ-056-22у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельского государственного технического университета имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 06.12.16 )

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа составлена на основании образовательного стандарта Республики Беларусь и учебных планов специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений». Содержание учебной программы составлено на базе книги «Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов» / Р.Д. Каневская // Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002, 140 с., допущенной Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям «прикладная математика», «нефтегазовое дело», «разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», «физические основы нефтегазового дела», магистров по направлению «нефтегазовое дело».

Целью дисциплины «Применение ЭВМ в расчетах по разработке, эксплуатации нефтяных месторождений» является подготовка студентов к использованию математических методов и современных средств компьютерного моделирования при обработке исходных геолого-геофизических, промысловых и других данных для принятия экономически и технологически обоснованных решений при разработке нефтяных месторождений.

Задачи дисциплины заключаются в подготовке студентов к:

- освоению приемов работы с современными пакетами прикладных программ в расчетах по разработке и эксплуатации нефтяных месторождений;
- научно-исследовательской и производственной работе в области создания и использования гидродинамических моделей месторождений;
- решению научных и прикладных задач, возникающих при проектировании разработки месторождений углеводородов, на качественно новом уровне;
- поиску и анализу профильной научно-технической информации.

### **Требования к компетенции специалиста**

В результате изучения дисциплины должны быть сформированы академические, социально-личностные и профессиональные компетенции специалиста.

### **Требования к академическим компетенциям специалиста**

Специалист должен:

- АК-1. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в

своей деятельности;

- АК-2. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- АК-3. Применять соответствующий физико-математический аппарат, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии для решения проблем, возникших в ходе деятельности;
- АК-4. Уметь работать самостоятельно;
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

### **Требования к социально-личностным компетенциям специалиста**

Специалист должен:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности;
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике;
- СЛК-6. Уметь работать в команде;
- СЛК-8. Самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой основной деятельности.

### **Требования к профессиональным компетенциям специалиста**

Специалист должен быть способен:

- ПК-18. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей;
- ПК-19. Взаимодействовать со специалистами смежных направлений;
- ПК-20. Анализировать и оценивать собранные данные;
- ПК-22. Готовить доклады и материалы к презентациям;
- ПК-23. Владеть современными средствами информационных коммуникаций, методами, способами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- ПК-24. Анализировать перспективы и направления развития современной техники и технологий добычи нефти и газа;
- ПК-25. Намечать основные этапы научных исследований при подготовке к проектированию новых объектов;

- ПК-26. Проводить подготовку научных статей, докладов, заявок на изобретения.

Дисциплина «Применение ЭВМ в расчетах по разработке, эксплуатации нефтяных месторождений» основана на знании нефтяной геологии, физики пласта, разработки нефтяных и газовых месторождений, логическим продолжением которых она является.

**Форма получения высшего образования:** дневная, заочная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Применение ЭВМ в расчетах по разработке, эксплуатации нефтяных месторождений» в соответствии с учебным планом специальности 1 – 51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» - 184.

Трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4,5 зачётных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Виды занятий, курсы, семестры и формы текущей аттестации	Форма получения высшего образования	Форма получения высшего образования
	дневная	заочная
Курс	4, 5	5, 6
Семестр	8, 9	9, 10, 11
Лекции (час)	34	8
Практические занятия (час)	22	6
Лабораторные занятия (час)	44	8
Всего аудиторных (часов)	100	22
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине		
Экзамен	-	-
Зачет	8, 9	10, 11

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса «Применение ЭВМ в расчетах по разработке, эксплуатации нефтяных месторождений» и связь его с другими дисциплинами.

Тема 2. Основные уравнения фильтрации жидкости и газа.

Закон сохранения массы. Закон Дарси. Модели фильтрации. Свойства флюидов и породы. Начальные условия. Граничные условия

Тема 3. Методы дискретизации уравнений и граничных условий.

Дискретизация по пространству. Дискретизация по времени. Дискретизация уравнений в двух- и трехмерном случае. Погрешности дискретизации. Типы сеток и задание граничных условий. Понятие о материальном балансе.

Тема 4. Дискретизация и решение системы уравнений многофазной фильтрации.

Дискретизация производной по времени. Дискретизация производных по пространству, аппроксимация межблочных проводимостей. Аппроксимация проводимостей по времени. Аппроксимация слагаемых, учитывающих источники и стоки. Неявная схема для уравнений многофазной фильтрации. Метод совместного решения (SS-метод - Simultaneous Solution). Метод неявный по давлению, явный по насыщенности (Implicit Pressure Explicit Saturation - IMPES). Анализ устойчивости и выбор шага по времени для IMPES- и SS-методов.

Тема 5. Моделирование скважин.

Учет скважины в сеточной модели пласта. Моделирование горизонтальных скважин и трещин гидравлического разрыва. Обобщение формул притока на случай многофазной фильтрации. Моделирование скважин, вскрывающих несколько слоев. Моделирование технологических ограничений при работе скважин.

Тема 6. Исходная информация для моделирования.

Определение геометрических размеров пласта. Данные о пористости. Данные о насыщенности и капиллярном давлении. Данные об абсолютной проницаемости. Данные об относительных фазовых проницаемостях.

Тема 7. Схематизация пласта и выбор расчетной модели.

Схематизация пласта путем введения модифицированных фазовых проницаемостей и псевдокапиллярного давления. Моделирование кавернозно-трещиновато-поровых пластов. Выбор модели фильтрации. Определение размерности модели. Определение размеров расчетных блоков. Задание исходных данных для моделирования

Тема 8. Методы определения эффективных характеристик расчетных блоков. Масштабирование и осреднение.

Постановка задачи об определении эффективной проницаемости. Определение эффективной проницаемости укрупненного расчетного блока. Укрупнение масштаба при двухфазной фильтрации.

Тема 9. Воспроизведение истории разработки. Постоянно действующие модели. Прогноз технологических показателей разработки с помощью модели.

Воспроизведение истории разработки как неотъемлемый этап моделирования. Некоторые рекомендации по воспроизведению истории разработки. Процедура воспроизведения истории разработки. Прогнозирование технологических показателей. Заключение.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(ДНЕВНАЯ ФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ 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	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Предмет курса «Применение ЭВМ в расчетах по разработке, эксплуатации нефтяных месторождений» и связь его с другими дисциплинами.	2						зачет
2	Основные уравнения фильтрации жидкости и газа							зачет
2.1	Закон сохранения массы. Закон Дарси. Модели фильтрации.	2						
2.2	Свойства флюидов и породы.	2	2					отчет о практ. работе
2.3	Начальные и граничные условия	2	2					отчет о практ. работе
3	Методы дискретизации уравнений и граничных условий.							зачет
3.1	Дискретизация по пространству. Дискретизация по времени. Дискретизация уравнений в двух- и трехмерном случае. Погрешности дискретизации.	2	2					отчет о практ. работе
3.2	Типы сеток и задание граничных условий. Понятие о материальном балансе.	2						
4	Дискретизация и решение системы уравнений многофазной фильтрации.							зачет
4.1	Дискретизация производной по времени и пространству, аппроксимация межблочных проводимостей. Аппроксимация проводимостей по времени. Аппроксимация слагаемых, учитывающих источники и стоки.	2			4	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о лаб. работе
4.2	Неявная схема для уравнений многофазной фильтрации. Метод совместного решения (SS-метод - Simultaneous Solution). Метод неяв-	2			4	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о лаб. работе



	ный по давлению, явный по насыщенности (Implicit Pressure Explicit Saturation - IMPES). Анализ устойчивости и выбор шага по времени для IMPES- и SS-методов.							
5	Моделирование скважин.							зачет
5.1	Учет скважины в сеточной модели пласта. Моделирование горизонтальных скважин и трещин гидравлического разрыва. Обобщение формул притока на случай многофазной фильтрации. Моделирование скважин, вскрывающих несколько слоев. Моделирование технологических ограничений при работе скважин.	2	2		8	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о практ. и лаб. работах
6	Исходная информация для моделирования.							зачет
6.1	Определение геометрических размеров пласта. Данные о пористости, насыщенности и капиллярном давлении.	2	2		4	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о практ. и лаб. работах
6.2	Данные об абсолютной, относительных и фазовых проницаемостях.	2	2		4	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о практ. и лаб. работах
7	Схематизация пласта и выбор расчетной модели.							зачет
7.1	Схематизация пласта путем введения модифицированных фазовых проницаемостей и псевдокапиллярного давления. Моделирование кавернозно-трещиновато-поровых пластов	2	2		4	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о практ. и лаб. работах
7.2	Выбор модели фильтрации. Определение размерности модели и размеров расчетных блоков. Задание исходных данных для моделирования.	2	2		4	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о практ. и лаб. работах
8	Методы определения эффективных характеристик расчетных блоков. Масштабирование и осреднение.							зачет
8.1	Постановка задачи об определении эффективной проницаемости.	2	2		4	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о практ. и лаб. работах
8.2	Определение эффективной проницаемости укрупненного расчетного блока. Укрупнение масштаба при двухфазной фильтрации.	2	2		4	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о практ. и лаб. работах

9	Воспроизведение истории разработки. Постояннодействующие модели. прогноз технологических показателей разработки с помощью модели.						зачет
9.1	Воспроизведение истории разработки как неотъемлемый этап моделирования. Некоторые рекомендации по воспроизведению истории разработки.	2	2			ПЭВМ, специальное ПО	отчет о лаб. работе
9.2	Процедура воспроизведения истории разработки. Прогнозирование технологических показателей. Заключение.	2			4	ПЭВМ, специальное ПО	отчет о практ. работе

Библиотека ГГТУ ИМ.П.А.Степанова

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(ЗАОЧНАЯ ФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ 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	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Предмет курса «Применение ЭВМ в расчетах по разработке, эксплуатации нефтяных месторождений» и связь его с другими дисциплинами.	0,5						зачет
2	Основные уравнения фильтрации жидкости и газа							зачет
2.1	Закон сохранения массы. Закон Дарси. Модели фильтрации.	0,5			2	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о лаб. работе
2.2	Свойства флюидов и породы.	0,5						
2.3	Начальные и граничные условия.	0,5	2					отчет о практ. работе
3	Методы дискретизации уравнений и граничных условий.							зачет
3.1	Дискретизация по пространству. Дискретизация по времени. Дискретизация уравнений в двух- и трехмерном случае. Погрешности дискретизации.	0,5						
3.2	Типы сеток и задание граничных условий. Понятие о материальном балансе.	0,5			2	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о лаб. работе
4	Дискретизация и решение системы уравнений многофазной фильтрации.							зачет
4.1	Дискретизация производной по времени и пространству, аппроксимация межблочных проводимостей. Аппроксимация проводимостей по времени. Аппроксимация слагаемых, учитывающих источники и стоки.	0,5						

4.2	Неявная схема для уравнений многофазной фильтрации. Метод совместного решения (SS-метод - Simultaneous Solution). Метод неявный по давлению, явный по насыщенности (Implicit Pressure Explicit Saturation - IMPES). Анализ устойчивости и выбор шага по времени для IMPES- и SS-методов.	0,5						
5	Моделирование скважин.							зачет
5.1	Учет скважины в сеточной модели пласта. Моделирование горизонтальных скважин и трещин гидравлического разрыва. Обобщение формул притока на случай многофазной фильтрации. Моделирование скважин, вскрывающих несколько слоев. Моделирование технологических ограничений при работе скважин.	0,5	2		2	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о практ. и лаб. работах
6	Исходная информация для моделирования.							зачет
6.1	Определение геометрических размеров пласта. Данные о пористости, насыщенности и капиллярном давлении.	0,5	2					отчет о практ. работе
6.2	Данные об абсолютной, относительных и фазовых проницаемостях.	0,5						
7	Схематизация пласта и выбор расчетной модели.							зачет
7.1	Схематизация пласта путем введения модифицированных фазовых проницаемостей и псевдокапиллярного давления. Моделирование кавернозотрещиновато-поровых пластов	0,5			2	ПЭВМ, специальное ПО		отчет о лаб. работе
7.2	Выбор модели фильтрации. Определение размерности модели и размеров расчетных блоков. Задание исходных данных для моделирования.	0,5						
8	Методы определения эффективных характеристик расчетных блоков. Масштабирование и осреднение.							зачет
8.1	Постановка задачи об определении эффективной проницаемости.	0,5						
8.2	Определение эффективной про-	0,5						

	нищаемости укрупненного расчетного блока. Укрупнение масштаба при двухфазной фильтрации.							
9	Воспроизведение истории разработки. Постояннодействующие модели, прогноз технологических показателей разработки с помощью модели.							зачет
9.1	Воспроизведение истории разработки как неотъемлемый этап моделирования. Некоторые рекомендации по воспроизведению истории разработки.	0,5						

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Каневская Р. Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов. — Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований // Нефтегазовые технологии [Электронный ресурс] : 35 книг в PDF-формате / РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина. — [Б.м.] : Регулярная и хаотичная динамика, 2005. — 2 электронных оптических диска (CD-ROM). — (Электронная библиотека).

2. Азис Х., Сетгари Э. Математическое моделирование пластовых систем / Пер. с англ. — М.: Недра, 1982 // Нефтегазовые технологии [Электронный ресурс] : 35 книг в PDF-формате / РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина. — [Б.м.] : Регулярная и хаотичная динамика, 2005. — 2 электронных оптических диска (CD-ROM). — (Электронная библиотека).

### Дополнительная литература

3. Булыгин\_Геология и имитация разработки залежей нефти, М.: Недра, 1996.

4. Подземная гидромеханика / К.С.Басниев [и др.]. — Изд. 2-е, испр. — Москва; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2006.

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения.

5. Методические указания по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений ( Часть 2. Фильтрационные модели ). —М: ОАО «ВНИИОЭНГ» - 2003. -225 с.

*список литературы сверен А.И. (Ижевск)*

## **Перечень практических занятий для дневной формы обучения**

1. Анализ возможностей современных программных комплексов по созданию гидродинамических моделей нефтяных залежей.
2. Обоснование методики и технологии воспроизведения скважин на гидродинамических моделях.
3. Обоснование методики и технологии воспроизведения PVT-свойств на гидродинамических моделях нефтяных и газовых залежей.
4. Обоснование методики и технологии воспроизведения ОФП на гидродинамических моделях нефтяных и газовых залежей.
5. Обоснование режима разработки нефтяной залежи.
6. Анализ влияния интерференции скважин на технологические показатели разработки.
7. Обоснование методики и технологии воспроизведения границ I и II рода на гидродинамических моделях нефтяных и газовых залежей.
8. Анализ видов гидродинамического несовершенства скважин. Обоснование методики и технологии воспроизведения несовершенства скважин на гидродинамических моделях.
9. Обоснование методики и технологии водоизоляционных работ в добывающих скважинах, подвергшихся обводнению.
10. Анализ основных принципов воспроизведения на гидродинамических моделях истории разработки нефтяных залежей.
11. Обоснование применимости моделей двойной проницаемости для моделирования процессов фильтрации флюидов в трещиновато-поровых коллекторах.

## **Перечень практических занятий для заочной формы обучения**

1. Обоснование методики и технологии воспроизведения границ I и II рода на гидродинамических моделях нефтяных и газовых залежей.
2. Обоснование методики и технологии воспроизведения скважин на гидродинамических моделях.
3. Обоснование методики и технологии воспроизведения PVT-свойств на гидродинамических моделях нефтяных и газовых залежей.

## **Перечень лабораторных занятий для дневной формы обучения**

1. Создание гидродинамической модели нефтяной залежи типа "Black Oil".
2. Моделирование добывающих и нагнетательных скважин.

3. Моделирование PVT-свойств на гидродинамической модели нефтяной залежи типа "Black Oil".

4. Оценка влияния ОФП пласта по нефти и воде на показатели работы добывающей скважины.

5. Расчет показателей разработки при упругом и упруго-водонапорном режимах.

6. Оценка влияния интерференции добывающих скважин на основные показатели разработки.

7. Оценка влияния границ I и II рода на показатели работы добывающей скважины.

8. Оценка влияния несовершенства добывающей скважины на ее дебит по жидкости.

9. Оценка влияния водоизоляционных работ на показатели работы добывающей скважины.

10. Адаптация исходной гидродинамической модели нефтяной залежи по данным мониторинга разработки.

11. Создание гидродинамической модели трещиновато-пористого пласта.

### **Перечень лабораторных занятий для заочной формы обучения**

1. Создание гидродинамической модели нефтяной залежи типа "Black Oil".

2. Моделирование добывающих и нагнетательных скважин.

3. Оценка влияния границ I и II рода на показатели работы добывающей скважины.

4. Оценка влияния водоизоляционных работ на показатели работы добывающей скважины.



## **Характеристика методов и технологий обучения**

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на студенческих научно-технических конференциях;

## **Материальное обеспечение занятий**

- ПЭВМ;
- Лицензионное специализированное программное обеспечение.

## **Организация самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных заданий в аудитории во время проведения практических и лабораторных занятий под контролем преподавателя;
- выполнение домашних индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

## **Диагностика компетенций студента**

Для оценки достижений студента применяется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов на лекционных занятиях;
- защита отчетов по выполненным практическим и лабораторным работам;
- сдача зачета по дисциплине;
- выступление студента на научно-технических конференциях по подготовленным материалам.

## **Требования к студентам при прохождении текущей аттестации**

Студенты допускаются к сдаче зачета по дисциплине «Применение ЭВМ в расчетах по разработке, эксплуатации нефтяных месторождений» при усло-

вии выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

### **Критерии оценок результатов учебной деятельности**

При оценке знаний студентов в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-ПО).

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедра	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу
Дипломное проектирование	РЭНМиТН	<i>Ком. Мели (Ного)</i>	

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скочина