

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 10 от «30» мая 2019 г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой  / Ковалева Л.А.



/ Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина ВЧ ГИДРОДИНАМИКА

*(наименование дисциплины)*

**Б1.В.1.ДВ.04.02** Вариативная часть, дисциплина по выбору

*(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))*

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

**03.03.01 Прикладные математика и физика.**

*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Направленность (профиль) подготовки

**Прикладные математика и физика**

*(наименование направленности (профиля) подготовки)*

Квалификация

**Бакалавр**

*(квалификация)*

Разработчик (составитель)  
Доцент, кандидат технических наук,  
доцент  
(должность, ученая степень, ученое звание)



/Зиннатуллин Р.Р.  
(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2019 г.

Уфа 2019 г.

Составитель / составители: Зиннатуллин Р.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «30» мая 2018 г.  
№ 10

Заведующий кафедрой  / Ковалева Л.А.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ОПК-3-способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации

ПК-2- способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)

ПК-3- готовностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основы теории диэлектриков. Знать уравнения Максвелла, уравнения распространения электромагнитных волн, основы диэлектрической поляризации полярных диэлектриков	ОПК-3	
	2. Знать физический смысл диэлектрических параметров жидких и твердых диэлектриков. Знать методики расчетов волноводных систем и антенно-фидерных устройств. Знать пакеты программ для построения диаграмм и обработки экспериментальных данных.	ПК -2	
	3. Знать методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных. Знать принципы работы куметров и основных контрольно-измерительных приборов.	ПК -3	
Умения	1. Уметь проводить анализ научно- технической информации, отечественной и зарубежной литературы по заданной тематике; проводить расчеты физических величин и представить их графический на базе стандартных графических пакетов; составлять и готовить отчеты, научные публикации, презентации.	ОПК-3	
	2. Уметь решать конкретные прикладные задачи, связанные с различными процессами в средах при воздействии на них ЭМ полем. Уметь рассчитывать волноводные системы и антенно-фидерные устройства.	ПК-2	
	3. Уметь экспериментально определять основные электрофизические параметры диэлектрической среды и параметры электромагнитного поля. Уметь рассчитывать и определять экспериментально параметры колебательного контура. Уметь обрабатывать экспериментальные данные с помощью современных программ для построения диаграмм.	ПК -3	

Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками работы с основными уравнениями электродинамики.	ОПК-3	
	2. Владеть навыками выполнения расчетов по заданной методике и обработке результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. Владеть навыками расчетов простейших колебательных контуров.	ПК -2	
	3. Владеть навыками работы со стандартной аппаратурой для исследования диэлектрических свойств полярных диэлектриков. Владеть методиками расчета волноводных систем и антенно-фидерных устройств.	ПК -3	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «ВЧ гидродинамика» относится к *вариативной части* и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина изучается на 4 курсе(ах) в 8 семестре(ах).

Данный курс предназначен для студентов направления 03.03.01 «Прикладные математика и физика». Курс «ВЧ гидродинамика» позволяет на основе изучения электрофизических свойств нефтяных дисперсных систем рассчитывать параметры электромагнитного поля для воздействия на эти объекты.

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой математической и физической подготовкой в рамках университетского курса для студентов физиков и навыками владения современными вычислительными средствами. Обучаемый должен владеть основными понятиями физики. По предмету и методу своих исследований данный курс тесно связан с такими предметами как «Радиофизика», «Электродинамика», «Физика дисперсных систем» и способствует формированию у будущих специалистов принципов физического и инженерного подхода при применении электромагнитных полей в процессах добычи, подготовки и транспортировке нефти.

Дисциплина «ВЧ гидродинамика» призвана помочь студентам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы, включая выполнение выпускной классифицированной работы.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ОПК-3-способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать основы теории диэлектриков. Знать уравнения Максвелла, уравнения распространения электромагнитных волн, основы диэлектрической поляризации полярных диэлектриков.	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.	Уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь проводить анализ научно-технической информации, отечественной и зарубежной литературы по заданной тематике; проводить расчеты физических величин и представить их графический на базе стандартных графических пакетов;	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач

	составлять и готовить отчеты, научные публикации, презентации.				
Третий этап	Владеть навыками работы с основными уравнениями электродинамики.	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

ПК-2- способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать физический смысл диэлектрических параметров жидких и твердых диэлектриков. Знать методики расчетов волноводных систем и антенно-фидерных устройств. Знать пакеты программ для построения диаграмм и обработки экспериментальных данных.	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь решать конкретные прикладные задачи, связанные с различными	Умеет фрагментарно проводить информационно-	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных

	процессами в средах при воздействии на них ЭМ полем. Уметь рассчитывать волноводные системы и антенно-фидерные устройства.	поисковую работу	умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть навыками выполнения расчетов по заданной методике и обработке результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. Владеть навыками расчетов простейших колебательных контуров.	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

**ПК-3- готовностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных. Знать принципы работы куметров и основных контрольно-измерительных приборов.	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь экспериментально	Умеет фрагментарно	Уверенно проводит	Уверенно проводит	Уверенно проводит

	определять основные электрофизические параметры диэлектрической среды и параметры электромагнитного поля. Уметь рассчитывать и определять экспериментально параметры колебательного контура. Уметь обрабатывать экспериментальные данные с помощью современных программ для построения диаграмм.	проводить информационно-поисковую работу	информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть навыками работы со стандартной аппаратурой для исследования диэлектрических свойств полярных диэлектриков. Владеть методиками расчета волноводных систем и антенно-фидерных устройств.	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

#### Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

#### Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать основы теории диэлектриков. Знать уравнения Максвелла, уравнения распространения электромагнитных волн, основы диэлектрической поляризации полярных диэлектриков	ОПК-3	лабораторные работы; тесты; зачет
	2. Знать физический смысл диэлектрических параметров жидких и твердых диэлектриков. Знать методики расчетов волноводных систем и антенно-фидерных устройств. Знать пакеты программ для построения диаграмм и обработки экспериментальных данных.	ПК -2	
	3. Знать методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных. Знать принципы работы куметров и основных контрольно-измерительных приборов.	ПК -3	
2-й этап Умения	1. Уметь проводить анализ научно-технической информации, отечественной и зарубежной литературы по заданной тематике; проводить расчеты физических величин и представить их графический на базе стандартных графических пакетов; составлять и готовить отчеты, научные публикации, презентации.	ОПК-3	лабораторные работы; тесты; зачет
	2. Уметь решать конкретные прикладные задачи, связанные с различными процессами в средах при воздействии на них ЭМ полем. Уметь рассчитывать волноводные системы и антенно-фидерные устройства.	ПК-2	
	3. Уметь экспериментально определять основные электрофизические параметры диэлектрической среды и параметры электромагнитного поля. Уметь рассчитывать и определять экспериментально параметры колебательного контура. Уметь обрабатывать экспериментальные данные с помощью современных программ для построения диаграмм.	ПК -3	
3-й этап	1. Владеть навыками работы с основными уравнениями	ОПК-3	лабораторные работы; тесты;

Владеть навыками	электродинамики.		зачет
	2. Владеть навыками выполнения расчетов по заданной методике и обработке результатов с применением современных информационных технологий и технических средств. Владеть навыками расчетов простейших колебательных контуров.	ПК -2	
	3. Владеть навыками работы со стандартной аппаратурой для исследования диэлектрических свойств полярных диэлектриков. Владеть методиками расчета волноводных систем и антенно-фидерных устройств.	ПК -3	

### Вопросы к итоговому зачету по дисциплине

1. Какими векторными величинами характеризуется электромагнитное поле, и что они собой представляют?
2. Какие среды называются неоднородными, нелинейными? Какими электрофизическими параметрами характеризуется вещество в электродинамическом отношении?
3. Какие уравнения называются волновыми, что они описывают и чем объясняются поляризационные (диэлектрические) потери?
4. Какая электромагнитная волна называется ТЕМ-волной, и что называется волновым сопротивлением среды?
5. Что называется излучением, и каким соотношением определяется мощность излучения?
6. Какая электромагнитная волна называется плоской однородной, и какими параметрами характеризуются среды, в которых распространяются ЭМ волны?
7. Как определяется среднее за период колебаний значение вектора Пойнтинга, и как тепловые источники выражаются через вектор Пойнтинга?
8. Какую функцию выполняют направляющие системы, и на какие основные группы делят все многообразие направляющих систем?
9. Что такое дисперсия диэлектрической и магнитной проницаемостей, и что происходит в среде с дисперсией при воздействии на нее электромагнитного поля?
10. Дайте определения дальней и ближней зоны излучения электромагнитных волн и расскажите, к чему приводит их использование.
11. Уравнения Максвелла.

### Примеры типовых работ, предлагаемых на лабораторных занятиях

**Лабораторная работа №1.** Исследование диэлектрических характеристик твердых диэлектриков при высоких частотах.

**Лабораторная работа №2.** Исследование зависимости диэлектрических свойств жидких диэлектриков от температуры.

**Лабораторная работа №3.** Исследование особенностей нагрева полярных диэлектриков в электромагнитном поле.

**Лабораторная работа №4.** Определение содержания воды в водонефтяных эмульсиях диэлькометрическим методом.

**Лабораторная работа №5.** Определение дипольного момента в разбавленных растворах (метод Дебая).

**Лабораторная работа №6.** Определение времени установления адсорбционного равновесия диэлькометрическим методом.

**Лабораторная работа №7.** Исследование разрушения водонефтяной эмульсии в высокочастотном электромагнитном поле.

**Лабораторная работа №8.** Исследование влияния электромагнитных полей на электрофизические свойства нефтяных сред.

**Лабораторная работа №9.** Исследование особенностей нагрева полярных диэлектриков в СВЧ электромагнитном поле.

**Лабораторная работа №10.** Исследование разрушения водонефтяной эмульсии в сверхвысокочастотном электромагнитном поле.

### Участие в конференциях, публикация статей

#### 1. Публикация статей – 5 баллов

Критерии	Оценка (в баллах)	
Тип работы	Реферативная работа	0,1
	Работа носит исследовательский характер	0,3
	Работа является исследованием	0,6
Использование известных данных и научных фактов	Не использует никаких данных	0
	Автор использовал известные данные	0,4
	Использованы уникальные научные данные	0,6
Полнота цитируемой литературы, ссылка на ученых	Использован учебный материал	0,1
	Использованы специализированные издания	0,3
	Использованы интернет ресурсы	0,6
Актуальность работы	Изучение вопроса не является актуальным	0
	Представленная работа привлекает интерес своей актуальностью	0,4
	Работа содержит научный характер	0,6
Степень новизны полученных результатов	Работа не содержит ничего нового	0
	В работе доказан уже установленный факт	0,4
	В работе получены новые данные	0,6

#### 2. Участие в конференции- 5 баллов

Творческий подход к отбору и структурированию материала	-	1 балл
Новизна и самостоятельность при постановке проблемы	-	1 балл
Выступление не является простым чтением с экрана	-	1 балл
В выступлении дополняются и раскрываются ключевые моменты, представленные на слайдах	-	1 балл
Во время выступления поддерживается зрительный контакт с аудиторией, речь отличается богатством интонаций	-	1 балл

#### **4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)***

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература:**

1. Саяхов Ф.Л., Ковалева Л.А., Галимбеков А.Д. и др. Электрофизика нефтегазовых систем: Учебное пособие. – Уфа: РИО БашГУ, 2008. – 190 с.
2. Григорьев А.Д. Электродинамика и микроволновая техника : Учебник. 2-у изд., доп. – СПб.: Издательств «Лань», 2009. – 704 с.

**Дополнительная литература:**

3. Брандт А.А. Исследование диэлектриков на сверхвысоких частотах. - М.: ГИФММЛ, 1963. - 403с.
4. Зиннатуллин Р.Р. Методические указания к лабораторным работам №1 – 4 по спецкурсу «ВЧ и СВЧ технологии» - Уфа : РИЦ БашГУ, 2008.
5. Зиннатуллин Р.Р. Методические указания к лабораторным работам №5 – 8 по спецкурсу «ВЧ и СВЧ технологии» - Уфа : РИЦ БашГУ, 2008.

**5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система «Электронный читальный зал»: <https://bashedu.bibliotech.ru/Account/LogOn>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»: <http://www.biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»: <http://www.knigafund.ru/>
5. Учебно-методическая и профессиональная литература для студентов и преподавателей технических, естественно-научных и гуманитарных специальностей: <http://www.twirpx.com/>

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Учебная аудитория № 218 (физмат корпус-учебное).	Лекции	<p align="center"><b>Наименование оборудования</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, кондиционер(сплит-система) Haier HSU-24HEK203/R2- HSU-24HUN03/R2, экран настенный с электроприводом ClassicLyra 203x203 (E195x195/1 MW-L8/W), ноутбук HPMini 110-3609er Atom N455/2/250/WiFi/BT/Win7St/10.1"/1.29кг, проектор BenQ MX520 (9H.J6V77. 13E/9H.J6V77.13F).</p> <p align="center"><b>Программное обеспечение</b></p> <p>1. Windows 8 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Windows Professional 8 Russian. OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>
аудитория №110. Лаборатория физических основ разработки нефтегазовых месторождений (физмат корпус-учебное).	Лабораторные работы	<p align="center"><b>Наименование оборудования</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска классная, измеритель добротности BM-560, канальный вентилятор с креплением на стену KV 160, лазерный принтер XeroxPhaser 3116, A4, 600*600 dpi, 8Mb, USB, 4 стр/мин, мультиметр APPA 105N, мультиметр FLUKE 106, цена 3611,00 руб т.85-15 - 2 шт., МФУ Kyocera M2030 DN(A4.30ppm.1200dpi.512mb USB), насос NC325-40/180, насос ЭЦВ 6-6,5-60, ноутбук 10.1" ASUS EeePC 1005PXD Black, персональный компьютер в комплекте №1 KlamaSoffice, монитор DELL 21,5, персональный компьютер в составе :с/б Core 2 Duo E6300 1.86 ГГц, монитор ЖК 24PHILIPS 244E1SB/00.клав.мышь, планшет HuaweiMediaPadBrown 1.2ГГц/1/8Гб/3G, прибор д/опред.коэффициента вязкости воздуха ФПТ-1-1, принтер HP LaserJet 1200 (C7044A) 14 стр/мин 8Mb USB, принтер hpLaserJet P1102 RU(A4, 18стр/мин, 2mb USB2.0), регистратор многокан.технологич.PMT59L/24/R включает:термопары-термоэлектрич.преобразователи ТП-0188/1/ХК/-40...+600С/6,0м/07/ГП(24шт), цена 213000,00 руб т.85-14, спектрофотометр ЮНИКО-1200/1201, фотокамера NikonCoolpix S8100 (12.1Мрх 30-300mm, 10х F3.5-5.6), шкаф для одежды АШО-800, шкаф лабораторный ШЛ-06 МСК 900*500*1850 2-х створчатый верх-стекло,низ-металл - 2 шт., веб-камера Logitech HD Wedcam C270, USB2.0 1280*720, микрофон, аппарат Сокслета 45/40 экс 250 мл.</p>

		<p align="center"><b>Программное обеспечение</b></p> <p>1. Windows 8 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Windows Professional 8 Russian. OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>
<p>Читальный зал №2, аудитория № 406 компьютерный класс (физмат корпус-учебное), система централизованного тестирования БашГУ</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p align="center"><b>Наименование оборудования</b></p> <p align="center"><b>Читальный зал №2</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50</p> <p align="center"><b>Аудитория №406</b></p> <p>Учебная мебель, доступ в интернет, Компьютер в составе: SOC -1150 AsusIntelCore i3-4150.4096 mb.1024 mb.64bit DDR3.монитор 23, клавиатура,мышь – 4 шт.; Кондиционер(сплит-система) Haier HSU-24HEK203/R2- HSU-24HUN03/R2 210136000003093, МФУ Kyocera V2030 DN 210134000003069; Персональный компьютер в комплекте № 1 iRUCorp – 6 шт.</p> <p align="center"><b>Программное обеспечение</b></p> <p>1. Windows 8 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Windows Professional 8 Russian. OLP NL AcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины ВЧ гидродинамика на 8 семестре  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54,2
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:  
зачет 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5		7	8	9
	<b>Модуль 1</b>	<b>9</b>		<b>14</b>	<b>27,8</b>			
1.	Диэлектрические характеристики твердых диэлектриков в диапазоне высоких частот	2		4	7,8	[1]стр. 87.	Диэлектрические свойства нефтяных дисперсных систем.	Проверка конспектов.
2.	Диэлектрические свойства жидких диэлектриков. Зависимости диэлектрических параметров от температуры.	2		4	4	[1]стр. 73. [2]стр. 19.	Особенности температурных зависимости диэлектрических параметров нефтей.	Проверка конспектов.
3.	Особенности нагрева полярных диэлектриков в ВЧ электромагнитном поле	2		2	6	[1]стр. 162. [2]стр. 24.	Поляризация диэлектриков.	Проверка конспектов.
4.	Диэлектрические свойства воднефтяных эмульсий.	2		2	4	[1]стр. 75. [2]. Стр. 29.	Диэлектрические свойства смесей. Двойной электрический	Проверка конспектов.

							слой.	
5.	Особенности нагрева полярных диэлектриков в СВЧ электромагнитном поле.	1		2	6	[1]стр. 162. [2]стр. 24.	Нагрев диэлектриков в СВЧ поле.	Тестирование
	<b>Модуль 2</b>	<b>9</b>		<b>22</b>	<b>26</b>			
6.	Понятие дипольного момента.	1		4	4	[1]стр. 16. [3]стр. 4.	Понятие дипольного момента для различных веществ.	Проверка конспектов.
7.	Установление адсорбционного равновесия полярных компонент нефти. Понятие двойного электрического слоя.	1		4	6	[1]стр. 116. [3]стр. 17.	Адсорбция нефти.	Проверка конспектов.
8.	Особенности поведения водонефтяных эмульсий в высокочастотном электромагнитном поле	2		4	4	[1]стр. 96. [3]стр. 31.	Образование прямых и обратных эмульсий. Методы разрушения водонефтяных эмульсий.	Проверка конспектов.
9.	Влияния электромагнитных полей на электрофизические свойства нефтяных сред	1		2	4	[1]стр. 135. [3]стр. 35.	Разрушение асфальто-смоло-парафиновых соединений в электромагнитных полях.	Проверка конспектов.
10.	Разрушения	1		4	4	[1]стр. 142.	Разрушение	Проверка

	водонефтяной эмульсии при воздействии сверхвысокочастотного электромагнитного поля					[3]стр. 31.	асфальто-смоло-парафиновых соединений в электромагнитных полях.	конспектов.
11	Расчет волноводов и резонаторов для ВЧ и СВЧ электромагнитных полей	2		2	4	[1]стр. 142. [3]стр. 31.	Расчет параметров колебательно контура.	Тестирование
	<b>Всего часов:</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>53,8</b>			

## Рейтинг – план дисциплины

ВЧ гидродинамика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 03.03.01 Прикладные математика и физикакурс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
1. Лабораторная работа	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
1. Тестирование	2	10	0	20
<b>Модуль 2.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
1. Лабораторная работа	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>20</b>
1. Тестирование	2	10	0	20
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада				5
2. Публикация статей				5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				20
2. Экзамен				