

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«История и философия науки»

01.06.01 Математика и механика

профиль (направленность): Механика жидкости, газа и плазмы

форма обучения: очная, заочная

**Объем дисциплины:** 5 з. е.

**Форма промежуточной аттестации:** кандидатский экзамен

**Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цели:**

- 1) усвоение обучающимися знаний в области истории науки;
- 2) формирование у обучающихся умений анализировать философские проблемы конкретных научных дисциплин.

**Задачи:**

- 1) освоение философских оснований науки, выявление природы научного знания, определение специфики науки как формы культуры, социального института, вида деятельности;
- 2) выявление основных моделей историографии науки;
- 3) выработка представлений о научном рационализме как способе познания мира, элементах, этапах уровнях научного познания;
- 4) формирование фундаментальных представлений об исторических типах научного рационализма, механизмах роста научного знания;
- 5) изучение теоретико-методологического потенциала науки, общелогических, общенаучных, конкретно-научных и дисциплинарных методов и подходов;
- 6) овладение технологией научного исследования.

**Планируемые результаты освоения**

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знает современные достижения в различных областях науки.
	Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.
УК-2. Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	Знает историю и философию науки.
	Умеет проектировать и осуществлять междисциплинарные исследования.

ОПК -1. Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	Знает современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий.
	Умеет самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.
ОПК-2. Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает особенности основных образовательных программ высшего образования.
	Умеет вести преподавательскую деятельность.

### **Краткое содержание дисциплины**

Содержание дисциплины «История и философия науки» формируют следующие тематические разделы:

1. История и философия науки: предметная сфера, круг проблем, функции.
2. Генезис научной рациональности. Традиционная культура и протонаука. Рационализм в культуре Древней Греции и Древнего Рима.
3. Рационализм Средневековья и Возрождения
4. Классический этап развития научной рациональности
5. Неклассический этап развития научной рациональности
6. Постнеклассический этап развития научной рациональности
7. Основные элементы научного познания
8. Основные этапы научного познания.
9. Методология научного познания. Структура научного метода.
10. Основные особенности методологии естественных и технических дисциплин
11. Позитивизм как философия науки
12. Постпозитивизм как философия науки
13. Социальная эпистемология
14. Материальный поворот в философии науки и технологий
15. Философские проблемы математики и информатики
16. Философские проблемы физики
17. Философские проблемы химии
18. Философские проблемы наук о жизни
19. Философские проблемы наук о Земле

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (АНГЛИЙСКИЙ)»

- 01.06.01 Математика и механика: профиль (направленность) Механика жидкости, газа и плазмы;
- 03.06.01 Физика и астрономия: профили (направленности) Физика и технология наноструктур, анатомия и молекулярная физика, Теплофизика и теоретическая теплотехника;
- 04.06.01 Химические науки: профили (направленности) Аналитическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Нефтехимия;
- 05.06.01 Науки о Земле: профили (направленности) Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география, Геоэкология (науки о Земле), Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов;
- 06.06.01 Биологические науки: профили (направленности) Биохимия, Физиология, Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), Экология (биология), Паразитология, Зоология, Ихтиология, Микология, Почвоведение, Энтомология;
- 45.06.01 Языкознание и литературоведение: профили (направленности) Русская литература, Литература народов стран зарубежья (литература стран Западной Европы и Северной Америки), Сравнительно-историческое, типологическое и сопоставительное языкознание;
- 46.06.01 Исторические науки и археология: профили (направленности) Отечественная история, Всеобщая история (Средние века), Археология;
- 47.06.01 Философия, этика, религиоведение: профиль (направленность) Онтология и теория познания.
- Форма обучения: очная, заочная

**Объем дисциплины (модуля): 4 (з.е.)**

**Форма промежуточной аттестации:** кандидатский экзамен

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью дисциплины** является достижение уровня практического владения иностранным языком, позволяющее использовать его в научно-исследовательской работе и интегрироваться в международную научную среду.

**Задачи дисциплины:**

- совершенствование и дальнейшее развитие полученных на уровне специалитета/магистратуры знаний, умений и навыков по иностранному языку в различных видах речевой коммуникации (чтение, письмо, аудирование, говорение);
  - овладение орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований и их правильное использование при устном и письменном общении в научной сфере;
  - умение читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствии с профилем (направленностью);
- совершенствование навыков оформления информации, полученной из иноязычных источников в виде перевода на русский язык, реферата или аннотации;

- развитие способности выступать с сообщениями и докладами на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта;
- развитие общего кругозора, повышение культуры мышления, общения и речи;
- развитие способности к непрерывному самообразованию, творческой активности и личной ответственности за результаты обучения.

### Планируемые результаты освоения

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает особенности работы в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
	Умеет использовать речевой этикет с целью установления межличностных контактов; выражения одобрения/неодобрения, удивления, восхищения, предпочтения; выражения согласия/несогласия, выяснения возможности/невозможности, уверенности/неуверенности говорящего
УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
	Умеет реализовывать коммуникативные стратегии в условиях межкультурного научного взаимодействия
УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Знает этические нормы профессиональной деятельности
	Умеет делать выводы о приемлемости или неприемлемости предлагаемых автором решений, подвергать критической оценке точку зрения автора

### Краткое содержание дисциплины (модуля)

#### Иностранный язык (английский) 1 семестр

Тема 1. "Особенности подготовки аспирантов в России и странах Европы"

Тема 2. "Крупные научные (учебные) центры стран изучаемого языка"

Тема 3. "Поиск научной литературы"

Тема 4. "Изучение научной литературы"

Тема 5. "Межкультурная научная коммуникация"

Тема 6. "Диссертационное исследование"

Тема 7. "Предмет и актуальность научного исследования"

Тема 8. "Методы научного исследования"

Тема 9. "Трудовая деятельность аспиранта"

Тема 10. "Деловая корреспонденция"

Тема 11. "Работа с информационными системами"

Тема 12. "Речевой этикет (общий)"

Тема 13. "Речевой этикет (научный)"

Тема 14. "Международные конференции"

Тема 15. "Международное сотрудничество в научной сфере"

Тема 16. "Итоговое занятие"

#### Иностранный язык (английский) 2 семестр

Тема 1. "Грамматические трудности чтения и перевода научного текста"

Тема 2. "Лексические трудности перевода научного текста"

Тема 3. "Аннотирование и реферирование"

Тема 4. "Научный доклад"

Тема 5. "Итоговое занятие"

Тема 6. "Консультация"

Тема 7. "Кандидатский экзамен"

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Иностранный язык (французский)»

01.06.01 Математика и механика: профиль (направленность) Механика жидкости, газа и плазмы; 03.06.01 Физика и астрономия: профили (направленности) Теплофизика, Физика и технология наноструктур, анатомия и молекулярная физика и теоретическая теплотехника; 04.06.01 Химические науки: профили (направленности) Аналитическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Нефтехимия; 05.06.01 Науки о Земле: профили (направленности) Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география, Геоэкология, Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов; 06.06.01 Биологические науки: профили (направленности) Биохимия, Физиология, Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), Экология (биология), Паразитология, Зоология, Ихтиология, Микология, Почвоведение, Энтомология; 37.06.01 Психологические науки: профили (направленности) Общая психология, психология личности, история психологии, Социальная психология; 41.06.01 Политические науки и регионоведение: профиль (направленность) Политические институты, процессы и технологии; 45.06.01 Языкознание и литературоведение: профили (направленности) Русская литература, Теория литературы. Текстология, Литература народов стран зарубежья (литература стран Западной Европы и Северной Америки), Русский язык, Сравнительно-историческое, типологическое и сопоставительное языкознание, Прикладная и математическая лингвистика; 46.06.01 Исторические науки и археология: профили (направленности) Отечественная история, Всеобщая история (Средние века), Археология; 47.06.01 Философия, этика, религиоведение: профиль (направленность) Онтология и теория познания

форма обучения: очная, заочная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** кандидатский экзамен

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цель** изучения иностранного языка аспирантами указанных образовательных программ – достижение практического владения французским языком на уровне, позволяющем использовать его в научной работе. Данная цель подразумевает совершенствование и дальнейшее развитие полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по иностранному (французскому) языку в различных видах речевой коммуникации.

**Задачи:** 1) научиться читать и понимать иностранный текст по своей образовательной программе, развивать навыки просмотрового, ознакомительного и изучающего чтения в зависимости от степени сложности текста;

2) формировать и развивать навыки монологической и диалогической речи по вопросам научной работы и специальности аспиранта;

3) овладеть особенностями научного функционального стиля, принятого во французской научной традиции.

### Планируемые результаты освоения

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	Знает: терминологию профессиональной сферы деятельности
	Умеет: делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).
УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.	Знает: механизмы словообразования; синтаксические особенности стиля научной прозы; способы структурирования дискурса.
	Умеет: читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке
УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	Знает: как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата
	Умеет: организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания

### Краткое содержание дисциплины

- Тема 1. Коррективный фонетико-грамматический курс
- Тема 2. Синтаксис простого предложения
- Тема 3. Неличные формы глагола
- Тема 4. Сложное предложение
- Тема 5. Типы коммуникации
- Тема 6. Аргументация в научном тексте
- Тема 7. Аннотирование и реферирование научного текста по профилю (направленности)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Иностранный язык (немецкий)»

01.06.01 Математика и механика: профиль (направленность) Механика жидкости, газа и плазмы; 03.06.01 Физика и астрономия: профили (направленности) Теплофизика, Физика и технология наноструктур, анатомия и молекулярная физика и теоретическая теплотехника; 04.06.01 Химические науки: профили (направленности) Аналитическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Нефтехимия; 05.06.01 Науки о Земле: профили (направленности) Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география, Геоэкология, Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов; 06.06.01 Биологические науки: профили (направленности) Биохимия, Физиология, Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), Экология (биология), Паразитология, Зоология, Ихтиология, Микология, Почвоведение, Энтомология; 37.06.01 Психологические науки: профили (направленности) Общая психология, психология личности, история психологии, Социальная психология; 41.06.01 Политические науки и регионоведение: профиль (направленность) Политические институты, процессы и технологии; 45.06.01 Языкознание и литературоведение: профили (направленности) Русская литература, Теория литературы. Текстология, Литература народов стран зарубежья (литература стран Западной Европы и Северной Америки), Русский язык, Сравнительно-историческое, типологическое и сопоставительное языкознание, Прикладная и математическая лингвистика; 46.06.01 Исторические науки и археология: профили (направленности) Отечественная история, Всеобщая история (Средние века), Археология; 47.06.01 Философия, этика, религиоведение: профиль (направленность) Онтология и теория познания

Форма обучения: очная, заочная

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** кандидатский экзамен

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цель** изучения иностранного языка аспирантами указанных образовательных программ – достижение практического владения немецким языком на уровне, позволяющем использовать его в научной работе. Данная цель подразумевает совершенствование и дальнейшее развитие полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по иностранному (немецкому) языку в различных видах речевой коммуникации.

**Задачи:**

1) научиться читать и понимать иностранный текст по профилю (направленности), развивать навыки просмотрового, ознакомительного и изучающего чтения в зависимости от степени сложности текста;

2) формировать и развивать навыки монологической и диалогической речи по вопросам научной работы и профилю (направленности) аспиранта;

3) овладевать особенностями научного функционального стиля, принятого во немецкой научной традиции.



## Планируемые результаты освоения

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	Знает: терминологию профессиональной сферы деятельности Умеет: делать сообщения, доклады на иностранном языке и обсуждать вопросы, связанные с научной работой аспиранта и его профилем (направленностью); вести беседу по профилю (направленности).
УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.	Знает: механизмы словообразования; синтаксические особенности стиля научной прозы; способы структурирования дискурса. Умеет: читать оригинальную литературу по профилю (направленности); извлекать релевантную информацию, содержащуюся в тексте; обобщать и критически осмысливать основные положения предъявленного научного текста; составлять резюме и аннотации на иностранном языке.
УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	Знает: как построить работу по освоению иностранного языка, какие пробелы в знаниях нужно ликвидировать, какими способами достичь желаемого результата Умеет: организовать свою работу, самостоятельно планировать деятельность по изучению иностранного языка, применять на практике полученные знания

### Краткое содержание дисциплины

Тема 1: Что определяет успех научной работы?

Тема 2: Требования к научным исследованиям

Тема 3: Мой научный проект: цели, задачи, этапы работы, практическое исследование.

Тема 4: Работа над диссертационным проектом. Роль научного руководителя в работе над проектом.

Тема 5: Междисциплинарные исследования: проблемы и преимущества интернационализация науки

Тема 6: Академическая мобильность. Участие в конференциях и проектах

Тема 7: Наука и общество. Роль науки в развитии общества

Тема 8: Научная этика

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Педагогика и психология высшей школы»

01.06.01 Математика и механика

профиль (направленность): механика жидкости газа и плазмы

форма обучения: очная, заочная

**Объем дисциплины (модуля):** 2 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цель курса:** формирование у аспирантов представлений о современном уровне развития психолого-педагогического знания о высшей школе, теоретических представлений об особенностях профессионального труда преподавателя вуза, основных тенденциях развития современной системы высшего образования, его содержании, технологиях обучения, методах формирования системного профессионального мышления, подходах к определению конечных и промежуточных целей высшего образования, методов их достижения и способах обеспечения педагогического контроля за эффективностью образовательного процесса.

**Задачи курса:**

- расширение общей культуры и формирование основ профессиональной культуры;
- формирование представлений о современной ситуации в высшем образовании, предмете и методах педагогики высшей школы, сущности процессов обучения и воспитания в высшей школе;
- знакомство с критериями выбора систем обучения и воспитания в зависимости от конкретных задач и особенностей педагогической ситуации;
- развитие рефлексивно-оценочного сознания аспиранта;
- ознакомление с категориально-понятийным аппаратом современной психологии высшей школы.
- формирование у аспирантов представления о личности обучающихся и преподавателя высшей школы.
- изучение основных механизмов и процессов социопсихического развития личности;
- формирование у аспирантов представления о психологии общения в целом и о педагогическом общении как разновидности профессионального, развитие навыков профессионального общения;
- ознакомление аспирантов с вариантами психолого-педагогической диагностики субъектов образовательного процесса в высшей школе.

**Планируемые результаты освоения**

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОПК-2 – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным програм-	Знает методы и технологии преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

мам высшего образования	Умеет осуществлять преподавательскую деятельность по основным образовательным программам высшего образования
ПК-10 – владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей	Знает способы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, способы понятного и доступного изложения этого материала для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей
	Умеет использовать методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, может понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей
УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает важность и технологии планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития
	Умеет планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

### **Краткое содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Педагогика высшей школы**

Тема 1. Педагогика высшей школы: предмет, место в системе наук.

Тема 2. Приоритетные стратегии и тенденции развития высшего образования.

Тема 3. Основы дидактики высшей школы.

Тема 4. Формы и методы учебной работы в высшей школе.

Тема 5. Педагогическое проектирование.

Тема 6. Теория и практика воспитания студентов в вузе.

Тема 7. Личность преподавателя высшей школы.

#### **Модуль 2. Психология высшей школы**

Тема 1. Предмет, задачи, методы психологии высшей школы.

Тема 2. Психология деятельности и проблемы обучения в высшей школе.

Тема 3. Психодиагностика в высшей школе.

Тема 4. Психология личности студента.

Тема 5. Проблема воспитания в высшей школе.

Тема 6. Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения.

Тема 7. Профессиональная деятельность преподавателя вуза и проблема педагогического мастерства.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Информационные технологии в научно-исследовательской деятельности»

Направление подготовки 01.06.01 Математика и механика  
профиль (направленность): Механика жидкости, газа и плазмы  
формы обучения: очная, заочная

**Объем дисциплины (модуля):** 3 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Целью дисциплины является ознакомление аспирантов с возможностями доступных в Web-среде информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), применяемых на всех этапах научного исследования.

К основным задачам изучения дисциплины относятся:

- освоение и применение аспирантом цифровых алгоритмов интегральных преобразований;
- освоение аспирантом культуры научного исследования с использованием ИКТ;
- получение аспирантами навыка освоения и использования типовых программных систем поддержки математического моделирования в решении исследовательских задач;
- изучение возможностей Web-среды для поддержки работы исследователя.

**Планируемые результаты освоения**

ОПК-1, способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает хотя бы одну виртуальную Web-среду поддержки исследований. Умеет создавать «облачную» поддержку своего исследования.
ПК-9, умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов, и автоматизированных средств моделирования	Знает современные вычислительные методы и алгоритмы. Умеет выбирать и использовать цифровые технологии поддержки аналитических расчётов и моделирования.

**Краткое содержание дисциплины**

**Тема 1.** Сбор и предварительная обработка научной информации по теме исследования.

**Тема 2.** Единое информационное пространство для исследователей.

**Тема 3.** Информационные технологии в экспериментальных исследованиях.

**Тема 4.** Специализированные программные комплексы для аналитики и вычислений.

**Тема 5.** Методы искусственного интеллекта в моделировании объекта исследования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Механика жидкости, газа и плазмы»

Направление подготовки (специальность): 01.06.01 Математика и механика  
Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы  
очная и заочная формы обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** кандидатский экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цель дисциплины** - ознакомить аспирантов с основными проблемами современной механики жидкости и газа и подготовить аспирантов к изучению спецкурсов, расчету проектов и выполнению индивидуального спецпрактикума.

**Задачи учебного курса:**

-овладение аспирантами аналитических методов решения задач массопереноса для идеальной и ньютоновской жидкостей при различных граничных условиях;

-познакомить аспирантов с основными положениями теории конвективного переноса, напомнить об основных представлениях для решения задач по свободной и вынужденной конвекции, рассмотреть особенности процессов переноса в турбулентном потоке;

-углубленно изучить уравнения пограничного слоя (гидродинамического, теплового, диффузионного);

-углубленно изучить представления о физическом подобии процессов и их моделировании;

-вспомнить и изучить новые методы расчета сложного массообмена, в том числе при фазовых переходах;

-ознакомление аспирантов с устройством и процессами, происходящими в аэро- и гидродинамических трубах, сопровождающими движение судов и летательных аппаратов.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

-знанием закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)

-умением проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)

-владением методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать:
  - основные методы дифференциального и интегрального исчисления, применяемые при решении задач механики жидкости, газа и плазмы;
  - физические основы массопереноса;

- элементы математической теории нестационарного массопереноса и теории фильтрации;
- решение важнейших задач для идеальной и линейно-вязкой (ньютоновской) жидкостей;
- методы измерения гидродинамических параметров вещества;
- основные классы задач при движении сжимаемой жидкости;
- Уметь:
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления, при решении задач механики жидкости и газа;
- получать расчетные формулы для различных процессов движения жидкости и газов в пористой среде;
- применять методы решения задач с фазовыми переходами

### **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1.** Основные понятия механики жидкости, газа и плазмы

**Тема 2.** Системы отсчета в ньютоновской механике

**Тема 3.** Закон сохранения массы

**Тема 4.** Законы сохранения импульса и момента импульса. Закон сохранения энергии

**Тема 5.** Запись законов сохранения для задач пароциклической обработки призабойной зоны скважины, парогравитационного дренажа, полимерного заводнения

**Тема 6.** Работа внутренних поверхностных сил. Внутренняя энергия. Поток тепла

**Тема 7.** Закон теплопроводности Фурье. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики

**Тема 8.** Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред

**Тема 9.** Явление кавитации. Уравнения Навье-Стокса

**Тема 10.** Введение комплексов подобия и обезразмеривание задачи о полимерном заводнении и о парогравитационном дренаже

**Тема 11.** Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении

**Тема 12.** Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил

**Тема 13.** Определение физического подобия

**Тема 14.** Задачи нелинейной фильтрации жидкости в пласте.

**Тема 15.** Задача Раппопорта-Лиса

**Тема 16.** Задача Раппопорта-Лиса и её частный случай – задача Баклея-Левретта. Основы теории присоединенных масс

**Тема 17.** Задача Коши—Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости

**Тема 18.** Гармонические волны. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости

**Тема 19.** Теория пограничного слоя. Турбулентность. Газовая динамика

**Тема 20.** Ламинарное и турбулентное течение

**Тема 21.** Уравнения газовой динамики

**Тема 22.** Метод характеристик. Основы теории плазмы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Механика многофазных систем»

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика  
Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы  
очная и заочная формы обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 3 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цель дисциплины** - дать аспирантам углубленные профессиональные знания, навыки и умения в области расчета параметров гидрогазодинамических процессов в нефтегазовых и строительных технологиях.

**Задачами дисциплины** являются следующие навыки:

- формулировать постановки задач о течении жидкости и/или газа в технологических процессах, технических установках и устройствах;
- разрабатывать физико-математические модели течения нефти, газа, углеводородных смесей в пластах, скважинах, трубопроводах, устройствах и оборудовании добычи, подготовки, транспорта и хранения углеводородного сырья;
- применять современные численные методы и компьютерные комплексы при компьютерном моделировании течений однофазных и многофазных сред;
- решать конкретные задачи гидрогазодинамики по определению параметров в природных системах, технических установках нефтегазовых и строительных технологиях.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

-знанием закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)

-умением проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)

-владением методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать:
  - основные методы дифференциального и интегрального исчислений, применяемые при решении задач механики жидкости, газа и плазмы;
  - физические основы массопереноса;
  - элементы математической теории нестационарного массопереноса и теории фильтрации;
  - решение важнейших задач для идеальной и линейно-вязкой (ньютоновской) жидкостей;
  - методы измерения гидродинамических параметров вещества;

- основные классы задач при движении сжимаемой жидкости;
- Уметь:
  - применять методы дифференциального и интегрального исчисления, при решении задач механики жидкости и газа;
  - получать расчетные формулы для различных процессов движения жидкости и газов в пористой среде;
  - применять методы решения задач с фазовыми переходами;

### **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1.** Уравнения баланса массы

**Тема 2.** Уравнения движения

**Тема 3.** Уравнения баланса массы, движения и энергии

**Тема 4.** Уравнения баланса энергии

**Тема 5.** Замыкающие соотношения.

**Тема 6.** Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте

**Тема 7.** Граничные и начальные условия.

**Тема 8.** Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте

**Тема 9.** Численное гидродинамическое моделирование многофазных течений в пористых средах.

**Тема 10.** Расчеты параметров при течении углеводородной смеси в пласте.

**Тема 11.** Режимы течения углеводородной смеси в пласте

**Тема 12.** Газожидкостные потоки в скважинах

**Тема 13.** Газожидкостные потоки в трубопроводах



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Научно-исследовательская деятельность»

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы  
очная и заочная формы обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 144 з.е. для очной формы обучения и 156 з.е. для заочной формы обучения

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (семестры 1,2,3,4,5,6 для очной формы обучения и 1,2,3,4,5,6,7,8 для заочной формы обучения).

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** научно-исследовательской работы аспиранта является углубленное освоение теории фазовых переходов, численного и натурного моделирования теплофизических процессов в природе, технике и эксперименте, расчет и проектирование нового теплотехнического оборудования, приобретение опыта ведения самостоятельной научно-исследовательской работы для последующей подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с выбранной темой.

**Задачами** научно-исследовательской работы аспиранта являются:

- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению подготовки Математика и механика (Механика жидкости, газа и плазмы) (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- овладение методами исследования, в наибольшей степени соответствующими специальности программы;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности аспиранта;
- участие аспиранта в научно-исследовательской работе, проводимой кафедрой;
- внесение аспирантом личного вклада в научно-исследовательскую программу, осуществляемую кафедрой;
- сбор материала для научного доклада и кандидатской диссертации;
- подготовка тезисов докладов на конференции или статьи для опубликования;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе изучения дисциплин аспирантской программы.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

-знанием закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)

-умением проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)

-владением методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать:
  - основные методы дифференциального и интегрального исчислений, применяемые при решении задач механики жидкости, газа и плазмы;
  - физические основы массопереноса;
  - элементы математической теории нестационарного массопереноса и теории фильтрации;
  - решение важнейших задач для идеальной и линейно-вязкой (ньютоновской) жидкостей;
  - методы измерения гидродинамических параметров вещества;
  - основные классы задач при движении сжимаемой жидкости;
- Уметь:
  - применять методы дифференциального и интегрального исчислений, при решении задач механики жидкости и газа;
  - получать расчетные формулы для различных процессов движения жидкости и газов в пористой среде;
  - применять методы решения задач с фазовыми переходами;

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1.** Научно-исследовательская деятельность.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой  
степени кандидата наук»

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы  
очная и заочная формы обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 51 з.е. для очной формы обучения и 39 з.е. для заочной формы обучения

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (7,8 семестр для очной формы обучения и 9,10 семестр для заочной формы обучения).

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Подготовка диссертации (научно-исследовательская работа) позволяет приобрести опыт освоения концептуальных проблем физической науки, включая методы физико-математического анализа, а также теоретических и экспериментальных исследований свойств веществ в жидком, твердом и газообразном состоянии при наличии всех видов тепло- и массообмена во всем диапазоне температур и давлений. Целью научно-исследовательской работы аспиранта является углубленное освоение теории фильтрации, численного и натурального моделирования теплофизических процессов в природе, технике и эксперименте, приобретение опыта ведения самостоятельной научно-исследовательской работы для последующей подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с выбранной темой.

Задачами научно-исследовательской работы аспиранта являются:

- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению подготовки Математика и механика (Механика жидкости, газа и плазмы) (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- овладение методами исследования, в наибольшей степени соответствующими специальности программы;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности аспиранта;
- участие аспиранта в научно-исследовательской работе, проводимой кафедрой;
- внесение аспирантом личного вклада в научно-исследовательскую программу, осуществляемую кафедрой;
- сбор материала для кандидатской диссертации;
- подготовка тезисов докладов на конференции или статьи для опубликования;
- получение навыков преподавания специальных дисциплин на кафедре;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе изучения дисциплин аспирантской программы; развитие у аспирантов личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания, изложенными в ОП.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

-знанием закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)

-умением проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)

-владением методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

· Знать:

– основные методы дифференциального и интегрального исчислений, применяемые при решении задач механики жидкости, газа и плазмы;

– физические основы массопереноса;

– элементы математической теории нестационарного массопереноса и теории фильтрации;

– решение важнейших задач для идеальной и линейно-вязкой (ньютоновской) жидкостей;

– методы измерения гидродинамических параметров вещества;

- основные классы задач при движении сжимаемой жидкости;

· Уметь:

– применять методы дифференциального и интегрального исчислений, при решении задач механики жидкости и газа;

– получать расчетные формулы для различных процессов движения жидкости и газов в пористой среде;

– применять методы решения задач с фазовыми переходами;

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1.** Подготовка диссертации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»  
Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика  
Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы  
очная и заочная формы обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 3 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** государственный экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цель** государственного экзамена: определение соответствия результатов освоения аспирантами основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (Механика жидкости, газа и плазмы) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

**Задача** государственного экзамена: проверка уровня сформированности компетенций, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)
- знанием закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)
- умением проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)
- владением методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные тенденции и направления в методах исследования и информационнокоммуникационных технологий в области профессиональной деятельности
- основы культуры научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
- методологию проведения теоретических и экспериментальных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы с использованием передовых технологий

- современные тенденции и направления в методах исследования и информационнокоммуникационных технологий в области профессиональной деятельности
- современные тенденции и направления развития механики жидкости, газа и плазмы
- методологию проведения теоретических и экспериментальных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы с использованием передовых технологий

Уметь:

- разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
- применять навыки владения культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
- проводить теоретические и экспериментальные исследования в области механики жидкости, газа и плазмы с использованием передовых технологий
- разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
- выявлять проблемные места в области механики жидкости, газа и плазмы, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач; выстраивать научный аппарат исследования; строить модели исследуемых процессов или явлений
- проводить теоретические и экспериментальные исследования в области механики жидкости, газа и плазмы с использованием передовых технологий

## **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

### **Тема 1. Государственный экзамен**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)»

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика: Механика жидкости, газа и плазмы: очная и заочная формы обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 216 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** представление научного доклада.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цель** представления научного доклада:

- публичная защита основных положений диссертации, включенных в научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);

- установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта направления подготовки 01.06.01 Математика и механика (ФГОС ВО).

**Задачи** представления научного доклада:

- выступление с научным докладом и защита основных положений диссертации в присутствии членов государственной аттестационной комиссии и других заинтересованных лиц;

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО и основными образовательными программами подготовки аспирантов по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (Механика жидкости, газа и плазмы);

- принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).
- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием

современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);

- знанием закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8);

- умением проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9);

владением методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10). В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные виды и формы организации научного исследования в области механики жидкости, газа и плазмы;

- логику, стратегию, методы, методики организации и осуществления научно-исследовательской работы;

- принципы ведения научной дискуссии и апробации полученных результатов;

- основы педагогической работы по программам образовательной деятельности высшего профессионального образования.

Уметь:

- планировать свою научно-исследовательскую деятельность и работу научного коллектива;

- работать в составе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

- осуществлять отбор адекватных объекту и предмету исследования методы и методики научного исследования;

- оптимизировать поиск информационных ресурсов по тематике научно-исследовательской работы и выбирать релевантные для целей проводимого исследования источники и литературу;

- проводить сбор, обработку и апробацию результатов научно-исследовательской работы;

- организовывать учебные занятия по программы высшего профессионального образования.

Владеть:

- навыками анализа научных проблем в области механики жидкости, газа и плазмы с использованием современных информационных технологий;

- навыками проектирования научно-исследовательской работы с целью профессионального и личностного роста;

- навыками использования результатов научно-исследовательской работы в профессиональной деятельности;

- навыками анализа и систематизации результатов научно-исследовательской работы, подготовки докладов и научных отчетов;

- навыками презентации и апробации научных результатов собственного исследования, научного рецензирования и оппонирования;

- навыками выступления на очной научной конференции с докладом, на очной научной конференции и семинарах научных подразделений о результатах

- собственных исследований, давать содержательные ответы на вопросы участников конференции и семинаров;

- методами и приемами проведения занятий в рамках реализации программ высшего профессионального образования.



**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1.** Научный доклад.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Статистические методы в решении задач разработки нефтегазовых месторождений»  
Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика  
Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы  
очная и заочная формы обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью дисциплины** является освоение методики проведения численных исследований физических процессов.

**Задачи учебного курса:**

- знакомство с основными численными методами для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) и уравнений в частных производных (УрЧП),
- получение опыта численных исследований,
- ознакомление с основными требованиями к анализу и оформлению результатов исследований

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- знанием закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)
- умением проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)
- владением методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:**
  - основные методы дифференциального и интегрального исчислений, применяемые при решении задач механики жидкости, газа и плазмы;
  - физические основы массопереноса;
  - элементы математической теории нестационарного массопереноса и теории фильтрации;
  - решение важнейших задач для идеальной и линейно-вязкой (ньютоновской) жидкостей;
  - методы измерения гидродинамических параметров вещества;
- основные классы задач при движении сжимаемой жидкости;
- **Уметь:**
  - применять методы дифференциального и интегрального исчислений, при решении задач механики жидкости и газа;

- получать расчетные формулы для различных процессов движения жидкости и газов в пористой среде;
- применять методы решения задач с фазовыми переходами;

### **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1.** Принципы построения физических и математических моделей

**Тема 2.** Схема разведки месторождения

**Тема 3.** Определение нефтеотдачи в зависимости от упругих свойств жидкости и породы

**Тема 4.** Основные понятия статистических исследований

**Тема 5.** Прогнозирование изменения давления на контуре нефтяного и газового месторождения при упругом режиме в законтурной области пласта

**Тема 6.** Статистический анализ одномерных выборок

**Тема 7.** Прогнозирование показателей разработки месторождения и оценка эффективности использования пластовой энергии для различных режимов

**Тема 8.** Определение показателей разработки нефтегазоконденсатного месторождения без воздействия на пласт

**Тема 9.** Регрессионный анализ данных

**Тема 10.** Расчет технологических показателей разработки месторождения на основе моделей слоисто-неоднородного пласта и поршневого вытеснения нефти водой

**Тема 11.** Дебит неоднородных пластов

**Тема 12.** Расчет технологических показателей разработки нефтяных залежей для семиточечной схемы при жестком водонапорном режиме

**Тема 13.** Исследование на приток нефтяной скважины

**Тема 14.** Моделирование скважин

**Тема 15.** Расчёт дебита многозабойных скважин

**Тема 16.** Постоянно действующие модели

**Тема 17.** Воспроизведение истории разработки

**Тема 18.** Проблемы масштабирования для гидродинамических моделей

**Тема 19.** Прогноз технологических показателей разработки с помощью гидродинамического моделирования и используемые статистические методы

**Тема 20.** Проблемы масштабирования экспериментальных исследований керна на реальные промысловые данные

**Тема 21.** Статистические методы для обработки геофизических исследований скважин

**Тема 22.** Статистические методы для обработки геофизических исследований скважин

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Теплофизика»

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика  
Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы  
очная и заочная формы обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цель дисциплины** - ознакомить аспирантов с основными проблемами современной теплофизики, с теплофизическими процессами в нефтегазовых технологиях и подготовить аспирантов к расчету проектов и выполнению индивидуального научного плана.

**Задачи учебного курса:**

- овладение аспирантами аналитических методов решения задач теплопроводности при
  - различных граничных условиях, конвективного теплопереноса при нагнетании теплоносителей в нефтяной пласт;
  - рассмотреть механизмы формирования тепловых структур в нелинейной диссипативной среде нефтяного пласта;
  - познакомить аспирантов с основными направлениями применения нанотехнологий в
    - нефтегазовой промышленности;
    - познакомить аспирантов с основными положениями теории конвективного теплопереноса при использовании наножидкости. Изучить механизмы управления конвективного теплообмена пограничного слоя в наножидкостях;
    - изучить влияние наночастиц на теплопроводность в наножидкостях и в водонефтяных
      - эмульсиях;
      - изучить методы расчета сложного теплообмена при изменении агрегатного состояния
        - вещества в процессе самоорганизации молекулярных структур (нанофаз)

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

-знанием закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)

-умением проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)

-владением методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать:
  - основные методы дифференциального и интегрального исчислений, применяемые при решении задач механики жидкости, газа и плазмы;
  - физические основы массопереноса;
  - элементы математической теории нестационарного массопереноса и теории фильтрации;
  - решение важнейших задач для идеальной и линейно-вязкой (ньютоновской) жидкостей;
  - методы измерения гидродинамических параметров вещества;
  - основные классы задач при движении сжимаемой жидкости;
- Уметь:
  - применять методы дифференциального и интегрального исчислений, при решении задач механики жидкости и газа;
  - получать расчетные формулы для различных процессов движения жидкости и газов в пористой среде;
  - применять методы решения задач с фазовыми переходами;

### **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1.** Теплофизические свойства углеводородов

**Тема 2.** Теплофизические свойства углеводородов. Теплофизические свойства горных пород и грунтов.

**Тема 3.** Тепловые процессы в нефтяных и газовых пластах

**Тема 4.** Термогазодинамика процессов в трубопроводах и скважинах

**Тема 5.** Теплосиловое взаимодействие грунтов с инженерными конструкциями

**Тема 6.** Тепловые процессы при подготовке к транспортировке и при хранении нефти. Аппараты воздушного охлаждения газа

**Тема 7.** Термогазодинамика процессов

**Тема 8.** Аппараты воздушного охлаждения газа

**Тема 9.** Тепловые процессы на газоперекачивающих станциях

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Химические реакции и фазовые переходы в пористых средах»  
Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика  
Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы  
очная и заочная формы обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 5 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью дисциплины является** анализ термодинамических проблем добычи нефти и газа из недр.

**Задачи учебного курса:**

-Формулировка задач термодинамики многокомпонентных систем по описанию и моделированию этих процессов.

-Изучение физико-математических методов, применяемых для решения задач фазового поведения природных углеводородных систем.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

-знанием закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)

-умением проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)

-владением методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

· Знать:

основные понятия и законы, описывающие фазовое поведение индивидуальных веществ и многокомпонентных природных углеводородных систем; классические методы расчета фазового состояния многокомпонентных углеводородных систем нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений с использованием уравнений состояния; уметь использовать методы разбиения компонентов углеводородных систем на фракции.

· Уметь:

применять основы механики многофазных и пористых сред для решения актуальных задач.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1.** Основные понятия и определения термодинамики многокомпонентных (углеводородных) систем.

**Тема 2.** Уравнения состояния реальных систем.

**Тема 3.** Приведение уравнений состояния к виду через коэффициент сверхсжимаемости.

**Тема 4.** Уравнение Редлиха-Квонга и его модификации.

**Тема 5.** Уравнения Соаве-Редлиха-Квонга и Пенга-Робинсона. Многокоэффициентные уравнения состояния.

**Тема 6.** Определение фазового состояния систем с помощью фазовых диаграмм.

**Тема 7.** Виримальное уравнение состояния.

**Тема 8.** Фазовые диаграммы однокомпонентных систем.

**Тема 9.** Алгоритм расчёта фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы.

**Тема 10.** Фазовые диаграммы многокомпонентных систем.

**Тема 11.** Давление насыщенных паров.

**Тема 12.** Расчёт фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы.

**Тема 13.** Система уравнений материального баланса для долей компонентов

**Тема 14.** Алгоритм расчёта фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы.

**Тема 15.** Расчёт фазового поведения многокомпонентной углеводородной системы.

**Тема 16.** Моделирование пластовых углеводородных смесей.

**Тема 17.** Методы разбиения на фракции группы CN+.

**Тема 18.** Расчёт кислотной обработки в карбонатном коллекторе

**Тема 19.** Механизм образования «червоточин» в карбонатном коллекторе.

**Тема 20.** Направление реакции. Константы равновесия и константа поверхностной реакции.

**Тема 21.** Диаграммы Гиббса-Розебома.

**Тема 22.** Соляно-кислотная обработка.

**Тема 23.** Полимерное заводнение.

**Тема 24.** Расчёт объёма оторочки полимера.

**Тема 25.** Объём оторочки полимера.

**Тема 26.** ASP-заводнение.

**Тема 27.** Метод характеристик для задач полимерного заводнения.

**Тема 28.** Зачет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Механика жидкости и газа»

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль, специализация): Механика жидкости, газа и плазмы  
очная и заочная формы обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 5 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цель дисциплины** - ознакомить аспирантов с основными проблемами современной механики жидкости и газа и подготовить аспирантов к изучению спецкурсов, расчету проектов и выполнению индивидуального спецпрактикума.

**Задачи учебного курса:**

-овладение аспирантами аналитических методов решения задач массопереноса для идеальной и ньютоновской жидкостей при различных граничных условиях;

-познакомить аспирантов с основными положениями теории конвективного переноса, напомнить об основных представлениях для решения задач по свободной и вынужденной конвекции, рассмотреть особенности процессов переноса в турбулентном потоке;

-углубленно изучить уравнения пограничного слоя (гидродинамического, теплового, диффузионного);

-углубленно изучить представления о физическом подобии процессов и их моделировании;

-вспомнить и изучить новые методы расчета сложного массообмена, в том числе при фазовых переходах;

-ознакомление аспирантов с устройством и процессами, происходящими в аэро- и гидродинамических трубах, сопровождающими движение судов и летательных аппаратов.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

-знанием закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-8)

-умением проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования (ПК-9)

-владением методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-10)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

· Знать:

– основные методы дифференциального и интегрального исчисления, применяемые при решении задач механики жидкости, газа и плазмы;

– физические основы массопереноса;



- элементы математической теории нестационарного массопереноса и теории фильтрации;
- решение важнейших задач для идеальной и линейно-вязкой (ньютоновской) жидкостей;
- методы измерения гидродинамических параметров вещества;
- основные классы задач при движении сжимаемой жидкости;
- Уметь:
- применять методы дифференциального и интегрального исчислений, при решении задач механики жидкости и газа;
- получать расчетные формулы для различных процессов движения жидкости и газов в пористой среде;
- применять методы решения задач с фазовыми переходами;

### **Краткое содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1.** Вводные положения. Понятие сплошной среды

**Тема 2.** Области приложения механики жидкости, газа и плазмы

**Тема 3.** Вводные положения. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований

**Тема 4.** Кинематика сплошных сред

**Тема 5.** Определения и свойства кинематических характеристик движения

**Тема 6.** Кинематика сплошных сред

**Тема 7.** Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики

**Тема 8.** Уравнение притока тепла

**Тема 9.** Основные понятия и уравнения динамики и термодинамики

**Тема 10.** Модели жидких и газообразных сред

**Тема 11.** Уравнения Навье-Стокса

**Тема 12.** Модели жидких и газообразных сред

**Тема 13.** Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы

**Тема 14.** Гидростатика. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.

**Тема 15.** Поверхности разрыва в течениях жидкости, газа и плазмы. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны

**Тема 16.** Движение идеальной несжимаемой жидкости

**Тема 17.** Обтекание тел

**Тема 18.** Движение идеальной несжимаемой жидкости

**Тема 19.** Движение вязкой жидкости

**Тема 20.** Уравнения Рейнольдса

**Тема 21.** Движение вязкой жидкости

**Тема 22.** Движение сжимаемой жидкости

**Тема 23.** Волны Римана

**Тема 24.** Движение сжимаемой жидкости

**Тема 25.** Электромагнитные явления в жидкостях

**Тема 26.** Физическое подобие, моделирование

**Тема 27.** Электромагнитные явления в жидкостях

**Тема 28.** Зачет

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Современные программные комплексы для расчёта течений жидкостей и газов»  
Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика  
Профиль (направленность):  
Механика жидкости, газа и плазмы  
Форма обучения: очная

**Объем дисциплины:** 2 з.е., 72 академических часа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

#### **Цели и задачи освоения дисциплины**

*Целью* дисциплины «Современные программные комплексы для расчёта течений жидкостей и газов» является изучение современных информационных технологий, которые применяют в физических исследованиях.

*Задачи* дисциплины:

- ознакомить студентов с современным информационным обеспечением научных исследований;
- изучить информационные средства информационных систем;  
овладеть основами объектно-ориентированного программирования и использовать его для решения вычислительных задач.

#### **Краткое содержание дисциплины**

Информационное обеспечение в физических исследованиях. Инструментарий моделирования информационных систем. Объектно-ориентированное проектирование и научные исследования. Использование объектно-ориентированного программирования для решения вычислительных задач. Параллельные и распределенные вычисления. Базы данных и базы знаний в физических исследованиях. Визуализация результатов исследований. Унифицированный язык моделирования (UML).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Многофазные течения в пористых средах»  
Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика  
Профиль (направленность): Механика жидкости, газа и плазмы  
форма обучения очная, заочная

**Объем дисциплины:** 1 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины** — дать основные понятия, уравнения теории фильтрации для пористой среды с целью самостоятельного решения прикладных задач гидрогазодинамики и механики многофазных систем.

**Задачи учебного курса:**

1. познакомить аспирантов с основными понятиями течений в пористых средах;
2. дать представления аспирантам определений и уравнений многокомпонентной фильтрации;
3. познакомить аспирантов с различными методами повышения нефтеотдачи пластов;
4. рассмотреть применение теории гидрогазодинамики для решения практически важных задач и разработки месторождений нефти и газа.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения данной дисциплины формируются элементы следующих профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-8: знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы	Знает закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы.
	Умеет применять закономерности изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы.
ПК-9: умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования	Знает аналитические методы и автоматизированные средства моделирования.
	Умеет проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов и автоматизированных средств моделирования.
ПК-10: владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей	Знает методы постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы.
	Умеет применять методы постановки и решения задач механики жидкости и газа к реальным задачам.

**Краткое содержание дисциплины**

*Модуль 1: Система уравнений для многофазных течений в пористых средах.*

Тема 1. Осредненные балансовые уравнения.

Тема 2. Замыкающие соотношения. Граничные условия.

*Модуль 2: Расчет состава и параметров углеводородной смеси в пласте.*

Тема 3. Газоконденсатные смеси.

Тема 4. Нефтегазоконденсатные смеси.

*Модуль 3: Численное моделирование многофазных течений в системе поровых каналов.*

Тема 5. Гидравлические расчеты параметров многофазных смесей в пересекающихся поровых каналах.

Тема 6. Относительные фазовые проницаемости при течении водонефтяных и газоводонефтяных сред.