

### **03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Очная форма обучения, 2017 года набор**

#### **Аннотации рабочих дисциплин**

#### **Взаимодействие океана и атмосферы**

Цель дисциплины:

Цель курса - дать общее понимание процессов взаимодействия на границе океан-атмосфера в разных пространственно-временных масштабах и их роли в моделировании океана, прогнозе состояния его отдельных компонентов.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными процессами взаимодействия океана и атмосферы в различных масштабах, географическими особенностями их проявления в разных районах океанов и в морях;
- дать представление об основных методах исследования процессов взаимодействия;
- показать практическую важность взаимодействия океана и атмосферы для решения задач прогноза изменений климата, рационального использования природных ресурсов и охраны водной и воздушной сред.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, законы, теории динамики верхнего слоя моря и приземного слоя атмосферы;
- современные проблемы исследования взаимодействия атмосферы и океана на различных масштабах;
- количественные показатели различных форм взаимодействия.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

- производить численные оценки по порядку величины;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Система океан-атмосфера, ее суть и особенности.
- Пограничный слой атмосферы
- Основы физики приземного (приводного) слоя атмосферы
- Гидродинамические свойства поверхности моря
- Действие ветра на море
- Пограничный слой океана
- Физико-химическое взаимодействие атмосферы и океана
- Тепловой баланс системы атмосфера-океан
- Глобальное взаимодействие океана и атмосферы
- Региональные особенности взаимодействия атмосферы и океана.

Основная литература:

1. Океанология. Гидрофизика океана. М.: «Наука». 1978. Стр. 208-339.
2. Гилл А. Динамика атмосферы и океана. М.: Мир. 1986. пер. с англ. 1т. – 398 с., 2 т. – 417 с.
3. Доронин Ю.П. Взаимодействие океана и атмосферы. Л.: Гидрометиздат., 1981, 287 с.

4. Перри А.Х., Уокер Дж.М. Система океан-атмосфера. пер. с англ. Л.: Гидрометеиздат. 1979. 195 с.
5. Краус Е. Б. Взаимодействие атмосферы и океана Л., Гидрометеиздат, 1976, 296с.
- Лайхтман Д. Л. Физика пограничного слоя атмосферы Л., Гидрометеиздат, 1961, 252 с.
6. Федоров К. Н., Гинзбург А. И. Приповерхностный слой океана Л., Гидрометеиздат, 1988, 302 с.

### **Военная подготовка**

Цель дисциплины:

Получение необходимых знаний, умений, навыков в военной области в соответствии с избранной военно-учётной специальностью "Математическое, программное и информационное обеспечение функционирования автоматизированных систем".

Задачи дисциплины:

1. Прохождение студентами дисциплины "Общественно-государственная подготовка".
2. Прохождение студентами дисциплины "Военно-специальная подготовка".
3. Прохождение студентами дисциплины "Тактика ВВС".
4. Прохождение студентами дисциплины "Общая тактика".
5. Прохождение студентами дисциплины "Общевойсковая подготовка".
6. Прохождение студентами дисциплины "Тактико-специальная подготовка".
7. Допуск к сдаче и сдача промежуточной аттестации, предусмотренной учебным планом.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. принципы построения, функционирования и практической реализации основных алгоритмов АСУ ВВС;
2. взаимодействие алгоритмов КСА объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО в процессе

боевой работы, организации и несения боевого дежурства;

3. особенности построения алгоритмов управления частями (подразделениями) ЗРВ, ИА, РЭБ;

4. основы построения КСА КП и штаба объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО;

5. назначение, состав, технические характеристики, устройство и принципы функционирования основных комплексов технических средств КСА;

6. взаимодействие функциональных устройств КСА.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. историю славных побед российского воинства и русского оружия;

2. порядок организации и проведения мероприятий морально-психологического обеспечения в подразделении;

3. основные этапы развития ВС РФ;

4. цели и задачи воспитательной работы в подразделении;

5. порядок организации и проведения мероприятий воспитательной работы в подразделении;

6. методику индивидуально-воспитательной работы с военнослужащими, проходящими военную службу по призыву и по контракту.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. основы боевого применения Сил и средств воздушно-космического нападения вооруженных Сил блока НАТО;

2. порядок и методику оценки воздушного противника;

3. организацию, вооружение частей и подразделений ПВО ВВС;

4. боевые возможности частей и подразделений ПВО ВВС;

5. организацию маневра подразделений ПВО ВВС;

6. основы подготовки частей и подразделений ПВО ВВС к боевому применению;

7. основы планирования боевого применения, сущность и содержание заблаговременной и непосредственной подготовки к боевому применению частей и подразделений ПВО ВВС;

8. правила разработки и оформления боевых документов;

9. организацию боевого дежурства в ПВО ВВС;

10. основные этапы и способы ведения боевых действий в ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;

2. сущность, виды, характерные черты и принципы ведения современного общевойскового боя;

3. основы боевого применения мотострелковых подразделений Сухопутных войск, их боевые

возможности;

4. организацию системы огня, наблюдения, управления и взаимодействия;
5. основы огневого поражения противника в общевойсковом бою;
6. организацию непосредственного прикрытия и наземной обороны позиции подразделения и объектов;
7. последовательность и содержание работы командира взвода (отделения) по организации общевойскового боя, передвижения и управления подразделением в бою и на марше;
8. основы управления и всестороннего обеспечения боя;
9. порядок оценки обстановки и прогноз ее изменений в ходе боевых действий;
10. основные приемы и способы выполнения задач инженерного обеспечения;
11. назначение, классификацию инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики;
12. назначение, устройство и порядок применения средств маскировки промышленного изготовления и подручных средств;
13. последовательность и сроки фортификационного оборудования позиции взвода (отделения);
14. общие сведения о ядерном, химическом, биологическом и зажигательном оружии, средствах

Уметь:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. технически грамотно эксплуатировать математическое обеспечение вычислительного комплекса в различных степенях боевой готовности и обеспечивать боевую работу в условиях активного воздействия противника;
2. самостоятельно разбираться в описаниях и инструкциях на математическое обеспечение новых АСУ ВВС;
3. методически правильно и грамотно проводить занятия с личным составом по построению и эксплуатации математического обеспечения АСУ ВВС.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. целенаправленно использовать формы и методы воспитательной работы с различными категориями военнослужащих;
2. применять методы изучения личности военнослужащего, социально-психологических процессов, протекающих в группах и воинских коллективах.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. проводить оперативно-тактические расчеты боевых возможностей частей (подразделений)

ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. передвигаться на поле боя;
2. оборудовать одиночные окопы для стрельбы из автомата из всех положений, укрытия для вооружения и военной техники;
3. оценивать обстановку (уточнять данные обстановки) и прогнозировать ее изменения;
4. разрабатывать и оформлять карточку огня взвода (отделения);
5. осуществлять подготовку и управление боем взвода (отделения);
6. пользоваться штатными и табельными техническими средствами радиационной, химической и биологической разведки и контроля, индивидуальной и коллективной защиты, специальной обработки;
7. оценивать состояние пострадавшего и оказывать первую медицинскую помощь при различных видах поражения личного состава;
8. читать топографические карты и выполнять измерения по ним;
9. определять по карте координаты целей, боевых порядков войск и осуществлять целеуказание;
10. вести рабочую карту, готовить исходные данные для движения по азимутам в пешем порядке;
11. организовывать и проводить занятия по тактической подготовке.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. выполнять функциональные обязанности дежурного инженера в составе боевого расчета;
2. готовить аппаратуру КСА к боевому применению и управлять боевым расчетом центра АСУ в ходе ведения боевой работы;
3. проводить проверку параметров, определяющих боевую готовность АСУ (КСА);
4. оценивать техническое состояние аппаратуры КСА и ее готовность к боевому применению;
5. выполнять нормативы боевой работы.

по дисциплине "Общевойсковая подготовка":

1. выполнять и правильно применять положения общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации в повседневной деятельности;
2. выполнять обязанности командира и военнослужащего перед построением и в строю;
3. правильно выполнять строевые приемы с оружием и без оружия;
4. осуществлять разборку и сборку автомата, пистолета и подготовку к боевому применению ручных гранат;

5. определять по карте координаты целей;

Владеть:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. устройством КСА КП, аппаратным и программным обеспечением их функционирования;
2. основы защиты информации от несанкционированного доступа.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. основными положениями законодательных актов государства в области защиты Отечества.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. формами и способами ведения боевых действий частей и подразделений ПВО ВВС, их влиянием на работу АСУ в целом, работу КСА лиц боевого расчёта.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организацией современного общевойскового боя взвода самостоятельно или в составе роты.
2. принятием решения с составлением боевого приказа, навыками доклада предложений командиру.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. методами устранения сбоев и задержек в работе программных и аппаратных средств КСА АСУ.

по дисциплине "Общевойсковая подготовка":

1. штатным оружием, находящимся на вооружении Вооружённых сил РФ.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Военно-специальная подготовка
- Общая тактика
- Тактика Военно-воздушных сил
- Военно-специальная подготовка
- Общая тактика
- Тактико-специальная подготовка
- Общевоинская подготовка

Основная литература:

1. Строевой устав вооружённых сил РФ.
2. В.В. Апакидзе, Р.Г. Дуков «Строевая подготовка» Под ред. Генерал-полковника В.А.

- Меримского (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 336 с.
3. Методика строевой подготовки. (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 358 с.
  4. Руководство по 5,45-мм автомату Калашникова АК-74. М.: Воениздат, 1986. 158 с.
  5. Наставление по стрелковому делу 9-мм пистолет Макарова (МП). М.: Воениздат, 94 с.
  6. Наставление по стрелковому делу Ручные гранаты. М.: Воениздат, 1981. 64 с.
  7. Наставление по стрелковому делу. Основы стрельбы из стрелкового оружия. Изд. второе, испр. и доп. М.: Воениздат, 1970. 176 с.
  8. Курс стрельб из стрелкового оружия, боевых машин и танков Сухопутных войск (КС СО, БМ и Т СВ-84). М.: Воениздат. 1989, 304 с.
  9. Военная топография» / Учебное пособие. Под общ. Ред. А.С. Николаева, М.: Воениздат. 1986. 280 с. ил.
  10. «Топографическая подготовка командира» / Учебное пособие. М.: Воениздат. 1989.
  11. Молостов Ю.И. Работа командира по карте и на местности. Учебное пособие. Солнечногорск, типография курсов «Выстрел», 1996.

### **Вычислительная геофизическая гидродинамика**

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по вычислительной геофизической гидродинамике для использования в областях и дисциплинах естественнонаучного профиля, формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания в области вычислительной геофизической гидродинамики;
- научить студентов на примерах и задачах применять вычислительные методы для решения задач океанологии, самостоятельно анализировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, законы, теории классической и современной вычислительной



геофизической гидродинамики;

- порядки численных величин, характерные для различных разделов геофизической гидродинамики;
- современные проблемы вычислительной геофизической гидродинамики.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вычислительная физика, как направление современной науки.
- Основные уравнения термогидродинамики океана.
- Разностные аппроксимации. Основы сеточного метода. Разностная сетка.
- Современные 3-х мерные модели динамики океана, основанные на полных уравнениях геофизической гидродинамики.
- Модели Мирового океана высокого и сверхвысокого пространственного разрешения. Проблемы. Подходы к решению.

Основная литература:

1. Гилл А. Динамика атмосферы и океана. Москва, Изд-во Мир, 1986. Том 1. (Разделы программы 1)
2. Мезингер Ф., А. Аракава. Численные методы, используемые в атмосферных моделях. Ленинград, Изд-во Гидрометеиздат, 1979. (Разделы программы 2-8)
3. Поттер Д. Вычислительные методы в физике. Москва, Изд-во Мир, 1975. (Разделы программы 2-6)
4. Пасконов В.М., В.И. Полежаев, Л.А. Чудов. Численное моделирование процессов тепло- и массообмена. Москва, Наука, 1984.(Разделы программы 2-9)

### **Геокосмическая физика**

Цель дисциплины:

Теоретические исследования физических и физико-химических процессов в планетных атмосферах, динамики планетных атмосфер, взаимодействия атмосфер с поверхностью, процессов их образования и эволюции. Разработка моделей атмосфер планет, их спутников и комет. Теория подобия для планетных атмосфер. Цель курса - дать общее понимание процессов в планетных атмосферах.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными процессами формирования планетных атмосфер в различных масштабах, особенностями их проявления для разных планет;
- дать представление об основных методах исследования планетных атмосфер;
- показать применимость теории подобия для исследования динамики планетных атмосфер.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☑ фундаментальные понятия, законы, теории динамики планетных атмосфер;
- ☑ современные проблемы исследования динамики планетных атмосфер;
- ☑ основы теории подобия.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Краткая история исследования движений в атмосферах планет;
- Причины и характер атмосферных движений (на примере земной атмосферы);
- Методы исследования динамики планетных атмосфер;
- Обзор астрономических и атмосферных параметров планет солнечной системы.
- Теория подобия для общей циркуляции планетных атмосфер
- Общие гипотезы подобия для крупномасштабных движений планетных атмосфер;
- Подобие циркуляции с учетом вращения;
- Оценки глобальных характеристик циркуляции, основанные на различных гипотезах о природе диссипации
- Применение теории к различным планетам солнечной системы и к солнечной атмосфере
- Пограничные слои и турбулентность в атмосферах планет земной группы.

Основная литература:

1. Витязев А.В., Печерников Г.В., Сафронов В.С., Планеты земной группы, М., Наука, 1990.
2. Голицын Г.С. Введение в динамику планетных атмосфер. Л., Гидрометеиздат, 1973.
3. Горькавый Н.Н., Фридман А.М. Физика планетных колец. М., Наука, 1994
4. Гуди Р., Дж Уокер. Атмосферы. М., Мир, 1975.
5. Мюррей К., Дермотт С. Динамика Солнечной системы, Москва, Физматлит, 2009.
6. Соболев В.В. Перенос излучения в атмосферах звезд и планет. М., ГТТИ, 1956.
7. Чемберлен Дж. Теория планетных атмосфер. М., Мир, 1981.
8. Encyclopedia of the Solar system (second edition), edited by McFadden L.-A., Weissman P.R., Johnson T.V., Elsevier, 966, 2007.
9. Irwin P. Giant planets of our Solar system. Atmospheres, composition and structure. Springer, 403с., 2009 (2006 – first edition).
10. Imke de Pater, Jack J. Lissauer, Planetary sciences, Cambridge University press, 528 с., 2004
11. Sanchez-Lavega A., An Introduction to Planetary Atmospheres, CRC press: Taylor & Francis, 629 с., 2010.
12. Taylor F.W. Planetary atmospheres Oxford University Press, 261 с., 2010.

### **Избранные вопросы численного решения систем уравнений гиперболического типа**

Цель дисциплины:

Целью курса является развитие знаний и навыков по численному решению систем уравнений гиперболического типа, формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания в области численных методов гиперболических систем уравнений;
- научить студентов корректно ставить задачу и выбирать метод решения.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- определение и основные свойства решений гиперболических систем уравнений;
- примеры систем уравнений гиперболического типа в механике сплошных сред;
- классификацию современных численных методов решения гиперболических систем уравнений.

Уметь:

- корректно поставить задачу для системы уравнений гиперболического типа;
- выбирать численный метод решения с учетом специфики решаемой задачи;
- выбрать оптимальные алгоритмы;
- проводить тестирование программ;
- самостоятельно решать задачи, сводящиеся к системам гиперболических уравнений;
- осваивать новые численные методы и алгоритмы;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и численного моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов численных расчетов и сопоставления с теоретическими данными.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Гиперболические системы уравнений в механике
- Введение в численные методы решения гиперболических систем уравнений
- Специальные вопросы численного решения гиперболических систем уравнений

Основная литература:

1. Монотонные разностные схемы высокого порядка аппроксимации для систем уравнений гиперболического типа [Текст] : учеб. пособие для вузов / Я. А. Холодов, П. С. Уткин, А. С. Холодов ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) . — М. : МФТИ, 2015 .— 69 с.

## История, философия и методология естествознания

Цель дисциплины:

приобщить студентов к историческому опыту мировой философской мысли, дать ясное представление об основных этапах, направлениях и проблемах истории и философии науки, способствовать формированию навыков работы с предельными вопросами, связанными с границами и основаниями различных наук и научной рациональности, овладению принципами рационального философского подхода к процессам и тенденциям развития современной науки.

Задачи дисциплины:

- систематизированное изучение философских и методологических проблем естествознания с учетом историко-философского контекста и современного состояния науки;
- приобретение студентами теоретических представлений о многообразии форм человеческого опыта и знания, природе мышления, соотношении истины и заблуждения;
- понимание роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, умение различать исторические типы научной рациональности, знать структуру, формы и методы научного познания в их историческом генезисе, современные философские модели научного знания;
- знакомство с основными научными школами, направлениями, концепциями, с ролью новейших информационных технологий в мире современной культуры и в области гуманитарных и естественных наук;
- понимание смысла соотношения биологического и социального в человеке, отношения человека к природе, дискуссий о характере изменений, происходящих с человеком и человечеством на рубеже третьего тысячелетия;
- знание и понимание диалектики формирования личности, ее свободы и ответственности, своеобразие интеллектуального, нравственного и эстетического опыта разных исторических эпох.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- структуру естественных и социо-гуманитарных наук, специфику их методологического

аппарата;

- соотношение принципов и гипотез в построении научных систем и теорий;
- основы современной научной картины мира, базовые принципы научного познания и ключевые направления междисциплинарных исследований;
- концепции развития науки и разные подходы к проблеме когнитивного статуса научного знания;
- проблему материи и движения;
- понятия энергии и энтропии;
- проблемы пространства–времени;
- современные проблемы физики, химии, математики, биологии, экологии;
- великие научные открытия XX и XXI веков;
- ключевые события истории развития науки с древнейших времён до наших дней;
- взаимосвязь мировоззрения и науки;
- проблему формирования мировоззрения;
- систему интердисциплинарных отношений в науке, проблему редукционизма в науке;
- теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях к естественным наукам;
- о Вселенной в целом как физическом объекте и ее эволюции;
- о соотношении порядка и беспорядка в природе, о проблемах нелинейных процессов и самоорганизующихся систем;
- динамические и статистические закономерности в природе;
- о роли вероятностных описаний в научной картине мира;
- принципы симметрии и законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания для создания технических устройств;
- особенности биологической формы организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем;
- о биосфере и направлении ее эволюции.

Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, гипотезы, доказательства, законы;
- применять методологию естествознания при организации конкретных исследований;
- дать панораму наиболее универсальных методов и законов современного естествознания.

Владеть:

- научной методологией как исходным принципом познания объективного мира;
- принципами выбора адекватной методологии исследования конкретных научных проблем;
- системным анализом;
- знанием научной картины мира;
- понятийным и методологическим аппаратом междисциплинарных подходов в науке.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Возникновение и развитие науки на Западе и на Востоке
- Методология научного и философского познания
- Современная философия о проблемах естественнонаучного знания
- Современная философия о проблемах естественнонаучного знания
- Современная философия о проблемах социального и гуманитарного знания
- Наука, религия, философия
- Проблема кризиса культуры в научном и философском дискурсе
- Наука и философия о природе сознания

Основная литература:

1. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 3. От Возрождения до Канта / С. А. Мальцева, Д. Антисери, Дж. Реале .— СПб. : Пневма, 2004, 2010 .— 880 с.
2. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале ; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2003. — Т. 1-2: Античность и Средневековье. - 2003. - 688 с.
3. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 4 / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2003, 2008 .— 880 с.
4. Западная философия от истоков до наших дней [Текст]: [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2004 .— Т. 3: От Возрождения до Канта. - 2004. - 880 с.
5. Философия [Текст] : Хрестоматия / сост. П. С. Гуревич .— М. : Гардарики, 2002 .— 543 с.
6. Философия науки [Текст] : учебник для магистратуры / под ред. А. И. Липкина ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2015 .— 512 с.



## Космическая погода и климат

Цель дисциплины:

- формирование у студентов углубленных профессиональных знаний о комплексе взаимосвязанных процессов на Солнце, в межпланетном и околоземном космическом пространстве, в магнитосфере, ионосфере и верхней атмосфере, влияющих на характер и результаты народно-хозяйственной деятельности на Земле и в космосе.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов представление:
- о роли процессов, объединённых общим термином «космическая погода», в обеспечении надёжной работы высокотехнологичных отраслей народного хозяйства;
- о ведущих тенденциях в исследованиях космической погоды;
- об основных научных проблемах и дискуссионных вопросах в изучении космической погоды;
- о воздействии солнечной активности на атмосферные процессы и климат.
- подготовить студентов к применению полученных знаний при осуществлении конкретного исследования.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные факты и результаты исследований, относящихся к вопросам космической погоды, а также основные методы, применяемые в диагностике и прогнозировании космической погоды;
- порядки численных величин, характерные для различных разделов дисциплины космическая погода и климат;
- современные проблемы, относящиеся к вопросам космической погоды.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- видеть в технических задачах физическое содержание;

- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Система солнечно-земных связей
- Космическая радиация
- Электризация космических аппаратов
- Ионосфера и распространение радиоволн
- Изменение орбит спутников
- Геомагнитные возмущения и системы энергоснабжения и проводной связи
- Воздействие солнечной активности на атмосферные процессы и климат
- Гелиобиология
- Прогноз гелиогеофизической обстановки

Основная литература:

1. Плазменная гелиогеофизика (ред. Л.М. Зелёный, И.С. Веселовский). М.: Физматлит, 2008, т.1 и т.2.
2. Зельдович Я.Б., Монтгомери-Мэссингберд Хью Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. Издательство: Физматлит, 2008 г., 656 с.
3. Модель космоса. Научно-информационное издание. В 2 т. / Под ред. М.И. Панасюка, Л.С. Новикова. – Т. 1: Физические условия в космическом пространстве. – М.:2007 г., 872 с.

4. Модель космоса. Научно-информационное издание. В 2 т. / Под ред. М.И. Панасюка, Л.С. Новикова. – Т. 2: Воздействие космической среды на материалы и оборудование космических аппаратов. – М.:2007 г., 1144 с.
- 5.Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е. Общая и экологическая геофизика. Учебник. М.: Физматлит, 2005. - 287 с.

### **Лабораторное моделирование в геофизической гидродинамике**

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по геофизической гидродинамике и лабораторному моделированию физических процессов для использования в областях и дисциплинах естественнонаучного профиля;
- формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания в области геофизической гидродинамики;
- обучить студентов азам лабораторного моделирования физических процессов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные понятия геофизической гидродинамики;
- вывод уравнений и безразмерных параметров;
- принципы и методы лабораторного моделирования физических процессов в океане.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные

методики;

- получать достоверные значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;

- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;

- навыками самостоятельной работы;

- культурой постановки и моделирования физических задач;

- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;

- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в предмет
- Теория подобия, Pi-теорема
- Автомодельность, степенные законы
- Свободная тепловая конвекция
- Закономерности свободной конвекции
- Термический погранслой океана и первичные масштабы конвекции
- Вынужденная конвекция
- Проникающая конвекция
- Формирование ВКС
- Методы создания стратификации
- Турбулентное вовлечение в СЖ
- Выхолаживание и углубление ВКС на Черном море
- Процессы внутреннего перемешивания
- Дифференциально-диффузионная (Д-Д) конвекция
- Внутриводное ледообразование
- Интрузионные процессы
- Локальное перемешивание и коллапс - растекание перемешанных пятен
- Коллапс не полностью перемешанных пятен
- Плотностные течения на наклонном дне и их взаимодействие с пикноклином
- Турбулентные ПТ на наклонном дне в однородной жидкости
- Взаимодействие ПТ со скачком плотности
- Примеры влияния вращения Земли на динамику вод океана
- Инерционные колебания
- Потенциальный вихрь
- Эффекты трения - экмановский
- Влияние параметра Кориолиса с широтой на динамику вод океана

- Стратифицированная вращающаяся жидкость (СВЖ)
- Экмановская накачка циркуляции в СВЖ
- Гидрологическая структура Черного моря
- Геострофические течения, возбуждаемые положительной экмановской накачкой в двуслойной жидкости
- Определяющие безразмерные параметры для Черного моря и лабораторной модели
- Итоговая лекция

Основная литература:

1. Кошляков М.Н., Тараканов Р.Ю. Введение в физическую океанографию: Учеб. Пособие. – М. : МФТИ, 2014. – 142 с.
2. Тернер Дж. Эффекты плавучести в жидкости. – М.: "Мир", 1977. – 431 с.
3. Stewart, R. Introduction to physical oceanography. – Texas A&M University, 2005. 346 p.
4. Гилл А. Динамика атмосферы и океана. Т.1./пер. с англ. М. : Мир. 1986. 397 с.

### **Математическое моделирование гидрофизических процессов**

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по моделированию гидрофизических процессов в морях и океанах для использования в областях и дисциплинах естественнонаучного профиля, формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания в области моделирования гидрофизических процессов;
- научить студентов на примерах и задачах строить поля ветрового волнения и течений, самостоятельно анализировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, законы, теории классической и современной гидрофизики;
- порядки численных величин, характерные для различных разделов ветрового волнения и

течений в морях и океанах;

- современные проблемы математического моделирования гидрофизических процессов.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в ММГП. Общие вопросы ММГП. Теория волн малой амплитуды
- Спектры ветрового волнения. Нелинейное взаимодействие в спектре ветрового волнения. Взаимодействие ветра и волн
- Ветровое волнение на мелкой воде и в зоне трансформации
- Гидродинамика в задачах оперативной океанографии
- Элементы теории управления в задачах усвоения данных в численных моделях
- Оперативная океанография Черного моря

Основная литература:

1. Захаров В. Е., Манаков С. В., Новиков С. П., Питаевский Л. П. Теория солитонов: Метод обратной задачи. — М., Наука, 1980. — 320 с.
2. Филлипс О.М. Динамика верхнего слоя океана. — Л. Гидрометеоиздат. 1980. 320 с.
3. Крылов Ю.М. Спектральные методы исследования ветровых волн. - Л. Гидрометеоиздат. 1966. 254 с.
4. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. Часть первая. ГИ Физико-математической литературы. Москва. 1963. 584 с.
5. Грузинов В.М., Борисов Е.В., Григорьев А.В. Прикладная океанография. Обнинск, «Артифекс», 2012, 384 с.
6. Коротаев Г.К., Еремеев В.Н. Введение в оперативную океанографию Черного моря.— Севастополь, — НПЦ "ЭКОСИ–Гидрофизика", 2006.— 382 стр., 134 рис., 28 табл.
7. Монин А.С. Прогноз погоды как задача физики // М.: Наука, 1969. — 184 с.
8. Монин А.С. Уравнения турбулентного движения// Прикл. ма-тем. и механ. — 1967. — т. 31, вып. 6. — С. 1057–1068.
9. Монин А.С., Яглом А.М. Статистическая гидромеханика. Ч.1. — М.: Наука, 1965. — 639 с.
10. Монин А.С., Яглом А.М. Статистическая гидромеханика // М.: Наука, 1967. — т. 1. — 720 с.
11. Нелепо Б.А., Тимченко И.Е. Системные принципы анализа наблюдений в океане// Киев: Наук. думка, 1978.— 222 с.
12. Роуч П. Вычислительная гидродинамика// М.: Мир, 1980. — 616 с.

### **Методы и средства океанографических измерений**

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по методам и средствам океанографических измерений для использования в областях и дисциплинах естественнонаучного профиля, формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания в области прикладных исследований вод морей и океанов;
- научить студентов на примерах и задачах, самостоятельно анализировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, применяемые методы и средства в океанографических исследованиях;
- порядки численных величин, характерные для различных измеряемых параметров морской среды;
- современные проблемы океанографических исследований.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия и терминология. Основные измеряемые и определяемые параметры морской воды
- Измерения физических величин. Погрешности измерений
- Первичные преобразователи и физические принципы, положенные в их основу
- Океанографические комплексы



- Обработка данных CTD-зондов

Основная литература:

1. Архипкин В.С., Добролюбов С.А. Океанология: Физические свойства морской воды. – М.: МАКС Пресс, 2005. – 214 с.
2. Коровин В.П., Тимец В.М. Методы и средства гидрометеорологических измерений. – С-Пб.: Гидрометеоиздат, 2000. – 310 с.
3. Левашов Д.Е. Техника экспедиционных исследований: Инструментальные методы и технические средства оценки промыслово-значимых факторов среды. – М.: Изд-во ВНИРО, 2003. – 400 с.
4. Парамонов А.Н., Кушнир В.М., Забурдаев В.И. Современные методы и средства измерения гидрологических параметров океана. – Киев: Наукова думка. 1979. – 248 с.
5. Смирнов Г.В., Еремеев В.Н., Агеев М.Д. и др. Океанология: средства и методы океанологических исследований. – М.: Наука, 2005. – 795 с.
6. Ястребов В.С. Методы и технические средства океанологии. – Л.: Гидромете-оиздат, 1986. – 271 с.
7. Emery W.J., Thomson R.E. Data analysis methods in physical oceanography. – Pergamon, 1998. – 634 p.
8. The acquisition, calibration, and analysis of CTD data. – UNESCO Technical Papers in Marine Science, 1988, v. 54. – 94 p.

### **Морская практика**

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по практической океанологии для использования в областях и дисциплинах океанологии, и методов исследования и мониторинга морей, и океанов, формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания в области практической океанологии;

- научить студентов работе с приборами и установками при проведении научных морских исследований, формирования и развития навыков самостоятельной работы от проведения экспериментов до написания отчетов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, применяемые методы и средства в океанографических исследованиях;
- порядки численных величин, характерные для различных измеряемых параметров морской среды;
- современные проблемы океанографических исследований.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Корабли
- Зонды
- Пробы
- Буи
- Сканирующие измерительные системы
- Донные автономные станции
- Работы на севере
- Отчеты

Основная литература:

1. Архипкин В.С., Добролюбов С.А. Океанология: Физические свойства морской воды. – М.: МАКС Пресс, 2005. – 214 с.
2. Коровин В.П., Тимец В.М. Методы и средства гидрометеорологических измерений. – С-Пб.: Гидрометеоиздат, 2000. – 310 с.
3. Левашов Д.Е. Техника экспедиционных исследований: Инструментальные методы и технические средства оценки промыслово-значимых факторов среды. – М.: Изд-во ВНИРО, 2003. – 400 с.
4. Парамонов А.Н., Кушнир В.М., Забурдаев В.И. Современные методы и средства измерения гидрологических параметров океана. – Киев: Наукова думка. 1979. – 248 с.
5. Смирнов Г.В., Еремеев В.Н., Агеев М.Д. и др. Океанология: средства и методы океанологических исследований. – М.: Наука, 2005. – 795 с.
6. Ястребов В.С. Методы и технические средства океанологии. – Л.: Гидромете-оиздат, 1986. – 271 с.
7. Emery W.J., Thomson R.E. Data analysis methods in physical oceanography. – Pergamon, 1998. – 634 p.
8. The acquisition, calibration, and analysis of CTD data. – UNESCO Technical Papers in Marine Science, 1988, v. 54. – 94 p.

## Прибрежная практика

Цель дисциплины:

Целью курса является формирование базовых знаний по практической океанологии для использования в областях и дисциплинах океанологии, и методов исследования и мониторинга морей и океанов, формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания в области практической океанологии;
- научить студентов работе с приборами и установками при проведении научных морских исследований, формирования и развития навыков самостоятельной работы от проведения экспериментов до написания отчетов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, применяемые методы и средства в океанографических исследованиях;
- порядки численных величин, характерные для различных измеряемых параметров морской среды;
- современные проблемы океанографических исследований.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;

- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Зонды
- Пробы
- Буи
- Сканирующие измерительные системы
- Донные автономные станции
- Отчеты

Основная литература:

1. Архипкин В.С., Добролюбов С.А. Океанология: Физические свойства морской воды. – М.: МАКС Пресс, 2005. – 214 с.
2. Коровин В.П., Тимец В.М. Методы и средства гидрометеорологических измерений. – С-Пб.: Гидрометеоиздат, 2000. – 310 с.
3. Левашов Д.Е. Техника экспедиционных исследований: Инструментальные методы и технические средства оценки промыслово-значимых факторов среды. – М.: Изд-во ВНИРО, 2003. – 400 с.
4. Парамонов А.Н., Кушнир В.М., Забурдаев В.И. Современные методы и средства измерения гидрологических параметров океана. – Киев: Наукова думка. 1979. – 248 с.
5. Смирнов Г.В., Еремеев В.Н., Агеев М.Д. и др. Океанология: средства и методы океанологических исследований. – М.: Наука, 2005. – 795 с.
6. Ястребов В.С. Методы и технические средства океанологии. – Л.: Гидромете-оиздат, 1986. –

271 с.

7. Emery W.J., Thomson R.E. Data analysis methods in physical oceanography. – Pergamon, 1998. – 634 p.

8. The acquisition, calibration, and analysis of CTD data. – UNESCO Technical Papers in Marine Science, 1988, v. 54. – 94 p.

### **Русский язык как иностранный**

Цель дисциплины:

формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на средне-продвинутом уровне B1+ (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности на русском языке, а также для дальнейшего самообразования.

Задачи дисциплины:

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать языковые единицы на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;
- социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном / письменном общении;

- дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;
- межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;
- компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☑ основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции России;
- ☑ достижения, открытия, события из области русской науки, культуры, политики, социальной жизни;
- ☑ фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности русского языка и его отличие от родного языка;
- ☑ особенности основных типов и некоторых жанров письменной и устной речи;
- ☑ особенности и различный формулы русского речевого этикета.

Уметь:

- ☑ понимать на слух содержание законченного по смыслу аудиотекста, в котором используются в основном эксплицитные способы выражения содержания, а допустимые имплицитные формы отличаются высокой частотностью и стандартностью моделей продуцирования смысла;
- ☑ достигать необходимых уровней понимания в различных сферах и ситуациях общения в соответствии с заданными параметрами социальных и поведенческих характеристик общения;
- ☑ понимать основное тематическое содержание, а также наиболее функционально значимую смысловую информацию, отражающую намерения говорящего;
- ☑ понимать семантику отдельных фрагментов текста и ключевых единиц, определяющих особенности развития тематического содержания;
- ☑ понимать основные социально-поведенческие характеристики говорящего;
- ☑ понимать основные цели и мотивы говорящего, характер его отношения к предмету речи и

реципиенту, выраженные в аудиотексте эксплицитно;

☒ достигать определенных целей коммуникации в различных сферах общения с учетом социальных и поведенческих ролей в диалогической и монологической формах речи;

☒ организовывать речь в форме диалога, быть инициатором диалога-расспроса, используя развитую тактику речевого общения (начинать и заканчивать разговор в ситуациях различной степени сложности, вербально выражать коммуникативную задачу, уточнять детали сообщения собеседника);

☒ продуцировать монологические высказывания, содержащие: описание конкретных и абстрактных объектов; повествование об актуальных для говорящего событиях во всех видо-временных планах; рассуждения на актуальные для говорящего темы, содержащие выражение мнения, аргументацию с элементами оценки, выводы;

☒ достигать цели коммуникации в ситуации свободной беседы, где роль инициатора общения принадлежит собеседнику и где необходимо умение реализовать тактику речевого поведения, характерную для неподготовленного общения в рамках свободной беседы (преимущественно на социально-культурные темы);

☒ репродуцировать письменный и аудиотексты, демонстрируя умение выделять основную информацию, производить компрессию путем исключения второстепенной информации;

☒ продуцировать письменный текст, относящийся к официально-деловой сфере общения (заявление, объяснительная записка, доверенность, рекомендация и т.д.);

☒ осуществлять дистантное письменное общение, вести записи на основе увиденного и прочитанного с элементами количественной и качественной характеристики, оценки, с использованием типизированных композиционных компонентов (введение, развертывание темы, заключение);

☒ проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

Владеть:

☒ межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне В1+;

☒ социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;

☒ различными коммуникативными стратегиями;

☒ учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;



- ☒ стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;
- ☒ разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- ☒ Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Роль семьи в жизни человека и в современном обществе. Автобиография.
- Человек и общество. Выдающиеся личности.
- Человек и наука. Проблемы современного образования и науки.
- Национальные праздники и традиции. Свободное время.
- Художественная культура России.
- Человек и искусство.
- Человек и его профессия
- Научный прогресс и духовное развитие человечества.

Основная литература:

1. Русский язык в упражнениях [Текст] = Russian in Exercises : учеб. пособие (для говорящих на английском языке) / С. А. Хавронина, А. И. Широценская .— М. : Русский язык. Курсы, 2014 .— 384 с.
2. Слушать и услышать [Текст] : пособие по аудированию для изучающих русский язык как неродной. Базовый уровень (A2) / В. С. Ермаченкова .— / 3-е изд. — СПб : Златоуст, 2010 .— 112 с.
3. Слово. Пособие по лексике и разговорной практике [Текст] : [учеб. пособие для иностранных учащихся] / В. С. Ермаченкова .— 2-е изд., испр. и доп. — СПб : Златоуст, 2010 .— 212 с.

### **Физика климата**

Цель дисциплины

Курс посвящен изложению основ теории климата, знание которых необходимо студентам для оценки современных глобальных процессов и изменений в земной климатической системе с физической точки зрения. Дается общее представление о структуре земной климатической

системы и ее изменениях, основных климатообразующих факторах и причинно-следственных связях, изменениях климата в прошлом по палеореконструкциям и модельным расчетам.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными климатическими процессами;
- дать представление об основных методах исследования климата;
- показать практическую важность климатического моделирования для решения задач прогноза изменений климата, рационального использования природных ресурсов и охраны водной и воздушной сред.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☑ фундаментальные понятия, законы, теории климата;
- ☑ современные проблемы исследования климата;
- ☑ современные климатические модели.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- производить численные оценки по порядку величины;
- видеть в технических задачах физическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования физических задач;

- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение
- Общая структура земной климатической системы.
- Характерные изменения климата в прошлом
- Сравнительная климатология планет Солнечной системы
- Радиационная энергетика климатической системы
- Климатические модели
- Чувствительность и устойчивость климатической системы
- Характерные климатические процессы и структуры
- Естественные и антропогенные изменения климата

Основная литература:

1. Будыко М.И., Ронов А.Б., Яншин А.Л. История атмосферы. Л.: Гидрометеоиздат. 1985. 208 с.
2. Будыко М.И., Голицын Г.С., Израэль Ю.А. Глобальные климатические катастрофы. М.: Гидрометеоиздат. 1986. 159 с.
3. Голицын Г.С. Введение в динамику планетных атмосфер. Л.: Гидрометеоиздат. 1973. 104 с.
4. Кароль И.Л. Введение в динамику климата Земли. Л.: Гидрометеоиздат. 1988. 215 с.
5. Ку-Нан Лиоу Основы радиационных процессов в атмосфере. Л., Гидрометеоиздат. 1984. 376с.
6. Монин А.С. Введение в теорию климата. Л.: Гидрометеоиздат. 1982. 246 с.
7. Мохов И.И. Диагностика структуры климатической системы. СПб.: Гидрометеоиздат. 1993. 271 с.
8. Радиационно-фотохимические модели атмосферы. Под ред. И.Л. Кароля. Л.: Гидрометео-издат. 1986. 192 с.
9. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. (eds.) // Cambridge/New York: Cambridge University Press. 2013. 1535p.

## Физика Солнца. Физика околоземной плазмы

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по физике Солнца, межпланетного и околоземного космического пространства для использования в областях и дисциплинах естественнонаучного профиля, формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания в области физики Солнца, межпланетного и околоземного космического пространства;
- научить студентов на примерах и задачах строить модели физических процессов на Солнце, в межпланетном и околоземном космическом пространстве, самостоятельно анализировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, законы, теории классической и современной физики солнечной, межпланетной и околоземной плазмы;
- порядки численных величин, характерные для различных разделов физики солнечной, межпланетной и околоземной плазмы;
- современные проблемы физики солнечной, межпланетной и околоземной плазмы.

Уметь:

- ☑ пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач;
- ☑ делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- ☑ производить численные оценки по порядку величины;
- ☑ видеть в технических задачах физическое содержание;
- ☑ осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- ☑ получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценивать степень их достоверности;

☒ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Внутреннее строение Солнца
- Атмосфера Солнца
- Солнечный ветер
- Цикл солнечной активности
- Элементы солнечной активности
- Механизмы поддержания цикла солнечной активности
- Магнитосфера Земли
- Ионосфера Земли

Основная литература:

1. Пикельнер С.Б. Основы космической электродинамики. М., Наука, 1966.
2. Гибсон Э. Спокойное Солнце, М., Мир, 1977.
3. Прист Э.Р. Солнечная магнитогидродинамика. М., Мир, 1985.
4. Лайонс Л., Уильямс Д. Физика магнитосферы. М., Мир, 1987
5. Брюнелли В.Е., Намгаладзе А.А. Физика ионосферы. М. Наука, 1988
6. Плазменная гелиогеофизика (ред. Л.М. Зелёный, И.С. Веселовский). М.: Физматлит, 2008, т.1 гл. 1-4, т.2 гл. 6.

## Численное моделирование реагирующих потоков

Цель дисциплины:

формирование у студентов знаний и получение практических навыков математического моделирования с использованием современных численных методов такой области механики сплошных сред, как быстрые течения с химическими реакциями.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов) в области численного моделирования реагирующих потоков;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области математического моделирования;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических исследований в области математического моделирования.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные модели для математического описания детонационных волн в газе – термодинамическую модель, модель Зельдовича-Неймана-Деринга, модель, основанную на систему уравнений Эйлера и уравнениях кинетики химических реакций;
- основные понятия и принципы численных методов для решения задач динамики потоков реагирующих газовых сред.

Уметь:

- понять поставленную задачу;
- использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач теории течений с волнами детонации;
- оценивать корректность постановок задач.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;
- культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих

для своего решения использования математических подходов и методов решения задач механики реагирующих потоков.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в численное моделирование реагирующих потоков
- Термодинамическая модель детонационной волны
- Распределение параметров в продуктах детонации
- Химическая кинетика
- Модель детонационной волны Зельдовича-Неймана-Деринга
- Модель детонационной волны на основе системы уравнений Эйлера и уравнений химической кинетики

Основная литература:

1. Физика взрыва [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Ф. А. Баум, К. П. Станюкович, Б. И.

Шехтер .— М. : Физматгиз, 1959 .— 800 с.

2. Лекции по вычислительной математике [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Б. Петров, А. И.

Лобанов .— М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006, 2010, 2013

.— 523 с.

### **Численное решение задач аэро и гидродинамики в программных комплексах**

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний об общих принципах численного решения задач аэро- и гидродинамики в программных комплексах и освоение программного комплекса FlowVision для численного решения задач аэро- и гидродинамики.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания об общих принципах численного решения задач аэро- и гидродинамики;

- научить студентов решать задачи аэро- и гидродинамики в программном комплексе

FlowVision: самостоятельно формировать постановку задачи, проводить расчет, анализировать полученные результаты;

- выработать у студентов навыки, позволяющие быстро осваивать различные программные комплексы, предназначенные для моделирования движения жидкости и газа.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные понятия и принципы численного решения задач аэро- и гидродинамики в программных комплексах;
- наиболее распространенные математические модели, используемые для описания физических процессов при движении жидкости и газа;
- безразмерные комплексы, характеризующие физические процессы при движении жидкости и газа;
- порядки численных величин, характерные для различных задач аэро- и гидродинамики;
- общую классификацию современных программных комплексов.

Уметь:

- создать проект для решения задачи в программном комплексе: создать расчетную область, физическую модель, начальные и граничные условия, расчетную сетку, шаг по времени;
- провести исследование сходимости по сетке, расчетной области, шагу по времени;
- провести обработку и анализ полученных результатов расчетов, при необходимости, сопоставить их с теоретическими или экспериментальными данными;
- оценить границы применимости той или иной математической модели в программном комплексе.

Владеть:

- навыками самостоятельного освоения программных комплексов, предназначенных для моделирования движения жидкости и газа.



К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение
- Основные принципы численного решения задач
- Решение задач, предполагающих связь нескольких программных комплексов

Основная литература:

1. Механика жидкости и газа [Текст] : учебник для вузов / Л. Г. Лойцянский ; Рек. М-вом образования РФ .— 7-е изд., испр. — М. : Дрофа, 2003 .— 840 с.
2. Теория пограничного слоя [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Г. Шлихтинг ; пер. с нем. Г. А. Вольперта ; под ред. Л. Г. Лойцянского .— 6-е изд. — М. : Наука, 1974 .— 711 с.
3. Теплопередача [Текст] : учебник для студ. вузов / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Энергоиздат, 1981 .— 416 с.