

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Физический факультет
Кафедра информационных технологий в физических исследованиях

Аннотации рабочих программ дисциплин

Направление подготовки
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность образовательной программы
«Информационные технологии в системах космической связи»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год начала подготовки
2021

Нижегород
2023

Список дисциплин

История (история России, всеобщая история)	4
Философия	6
Иностранный язык.....	9
Безопасность жизнедеятельности	12
Математический анализ	14
Аналитическая геометрия	16
Линейная алгебра.....	17
Теория вероятностей и математическая статистика	19
Векторный и тензорный анализ	21
Информатика	23
Физика.....	25
Атомная физика	28
Квантовая физика	29
Архитектура информационных систем	30
Теория информационных процессов и систем.....	32
Электродинамика.....	34
Информационные технологии	36
Метрология, стандартизация и сертификация.....	38
Радиотехника и электроника	40
Технологии программирования	42
Инфокоммуникационные системы и сети	45
Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	47
Моделирование систем.....	49
Физическая культура и спорт.....	53
Русский язык и культура речи.....	55
Физический практикум.....	57
Дифференциальные уравнения	60
Дискретная математика, математическая логика	62
Теоретическая механика.....	64
Применение численных методов в физике.....	67
Информационная безопасность и защита информации	69
Методы математической физики	71
Основы цифровой обработки сигналов	73
Модели данных и базы данных.....	75
Программно-аппаратные средства обработки сигналов	77
Цифровые сигнальные процессоры	80
Помехоустойчивое кодирование в системах связи	82
Нейросетевые методы обработки сигналов.....	83
Основы космического позиционирования и навигации.....	85
Основы систем автоматического регулирования.....	87
Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)	89
Введение в проектную деятельность	91
Аналитические вычисления	93
Компьютерная алгебра	95
Теория функций комплексного переменного	97
Основы теории линейных операторов	98
Численные методы	99
Математическое моделирование физических процессов.....	101
Основы предпринимательской деятельности.....	103
Проектная деятельность в сфере информационных технологий.....	105
Введение в анализ данных и искусственный интеллект	107

Психология и педагогика	108
Проектирование Startup.....	110
Физкультура и спорт – путь к успеху	112
Дополнительные главы линейной алгебры	113

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) История (история России, всеобщая история)

Цель освоения дисциплины (модуля).

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов необходимого объема знаний по истории, а также формирование у студентов универсальных, компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина История (история России, всеобщая история) (Б1.О.01) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и преподается в **первом семестре**.

Трудоёмкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Применяет основные категории философии к анализу мировоззренческой специфики различных культурных сообществ. УК-5.2. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям. УК-5.3. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях. УК-5.4. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. УК-5.5. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументированно обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера.

Краткая характеристика дисциплины.

- 1.История как наука и учебная дисциплина.
- 2.Древние славяне и Киевская Русь.
3. Становление древнерусского государства с центром в Москве.
4. Смутное время в России в нач. XVII в.
5. Россия в первой половине XVIIв.
6. Россия во второй половине XVIIв.
7. Россия в первой половине XVIIIв
8. Россия во второй половине XVIIIв
9. Россия в первой половине XIXв.
10. Россия во второй половине XIXв.

11. Россия в начале XX в. Нарастание общенационального кризиса. Крестьянский и рабочий вопросы.

12. Революция в России в 1905-1917 гг

13. Гражданская война и образование СССР.

14. СССР в 1921-1941 гг.

15. Великая Отечественная война Советского Союза 1941-1945 гг.

16. СССР в 1945-1985 гг.

17. «Перестройка» советского общества

18. Россия в 1991 -2000 гг.

Формы промежуточного контроля.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме - экзамен.

Цель освоения дисциплины (модуля).

Цели освоения дисциплины:

- формирование высокой культуры мышления и системных мировоззренческих оснований жизнедеятельности современного профессионала и человека информационного общества XXI века;
- формирование у студентов представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования; овладение базовыми принципами и приемами философского познания;
- введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами, навыков самостоятельной работы над выработкой личностного и профессионального мировоззрения;
- формирование у студентов универсальных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Философия» (Б1.О.02) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Дисциплина является обязательной для освоения в **четвертом семестре** второго года обучения в бакалавриате на очном отделении

Трудоёмкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации</p> <p>УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-1.3. Владеть опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, составления научных текстов.</p>
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Применяет основные категории философии к анализу мировоззренческой специфики различных культурных сообществ.</p> <p>УК-5.2. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.</p> <p>УК-5.3. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях.</p> <p>УК-5.4. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к</p>

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.</p> <p>УК-5.5.</p> <p>Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументированно обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера.</p>
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методика самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.</p> <p>УК-6.2. Уметь эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.</p> <p>УК-6.3. Владеть методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>

Краткая характеристика дисциплины.

1. Зарождение и особенности философского взгляда на мир.
2. Философия Древней Индии
3. Философия Древнего Китая
4. Философия досократиков
5. Философия Сократа. Объективный идеализм Платона
6. Философия Аристотеля
7. Теология и философия в Средние века
8. Основные мировоззренческие и философские концепции Ренессанса
9. Борьба рационализма и эмпиризма в философии Нового времени
10. Философия европейского Просвещения
- 11 Субъективный идеализм Д. Беркли и Д.Юма
- 12 Немецкая классическая философия
- 13 Основные положения философии марксизма
- 14 Иррационалистическая философия 19 века
- 15 Зарождение психоанализа
- 16 Обзор современной философии
17. Становление философии как формы теоретического сознания
18. Проблема познаваемости мира
19. Типы и виды познания
20. Проблема сознания
21. Проблемы бытия. Современная картина мира.
22. Этика. Проблема ценностей.
23. Философия искусства.
24. Философская антропология
25. Общество, история, социальное развитие.
26. Философия политики и права
27. Философия религии
28. Философия науки. Роль научной рациональности в современном обществе.

Формы промежуточного контроля.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в виде опроса, беседы, домашних письменных работ, дискуссий. Формой промежуточной аттестации знаний студентов по дисциплине является **экзамен**, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний.

Иностранный язык

Цель освоения дисциплины (модуля).

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов необходимого объема знаний по иностранному (английскому) языку, а также формирование у студентов универсальных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Обучение иностранному (английскому) языку носит многоцелевой характер. Обеспечить достаточно свободное нормативно и функционально правильное владение всеми видами речевой деятельности, с учетом правил и норм социального и профессионального общения, т.е. формирование у студентов способности и готовности к межкультурной коммуникации, как в форме непосредственного устного общения, так и опосредованно. Познавательная роль курса английского языка – это развитие глубокого понимания и формирование представления о мире как об общем доме, уважительное и бережное отношение к традициям представителей разных стран и народов. Всё это содействует развитию единого образовательного пространства, формирует культуру языка, стимулирует творческую инициативу студентов путем предоставления им новых возможностей для самовыражения.

Образовательная и развивающая цели связаны с повышением общей культуры и образования студентов. При этом иностранный язык является средством межкультурного общения и инструментом познания культуры определенной национальной общности, средством познания и коммуникации. Для достижения этих целей требуется системное усвоение всех актуальных выразительных средств изучаемого языка.

Развивающая цель подразумевает общее интеллектуальное развитие личности с учетом потребностей, интересов и индивидуальных особенностей студента. Овладение определенными познавательными приемами позволяет осуществлять коммуникативную деятельность, а это, в свою очередь, предполагает развитие способности к социальному взаимодействию, формирование общеучебных и компенсирующих умений.

Таким образом, конечная цель обучения – формирование способности и готовности к межкультурному общению – обуславливает коммуникативную направленность курса английского языка. Такая цель означает достижение определенного уровня компетенции, под которой понимается умение соотносить средства иностранного языка с конкретными ситуациями, условиями и задачами речевого общения и способствует процессу целенаправленной активизации языкового материала.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Курс английского языка (Б1.О.03) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы». Преподается в **1-4 семестрах** и является обязательной к освоению.

Трудоемкость дисциплины составляет **10 зачетных единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Знать принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации.</p> <p>УК-4.2. Уметь применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.</p> <p>УК-4.3. Владеть навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.</p>

Краткая характеристика дисциплины.

Тема 1

Грамматика: Инфинитив с частицей to. Инфинитивные фразы и обороты типа be (un) sure to do, be (un)certain to do, be (un) likely to do, be liable/ not liable to do. Глагол to be в настоящем, прошедшем и будущем времени.

Тема 2

Модальные глаголы be to, be due to, ought to, be about to, be going to, be permitted to, be allowed to. Прочие значения due to.

Тема 3.

Личные, притяжательные, объективные и возвратные местоимения. Множественное число имен существительных.

Тема 4.

Прилагательные, степени сравнения. Инфинитив после существительных и прилагательных. Инфинитив в функции обстоятельства цели. Слово both. Агентивные существительные. Enough, too – как элементы смысла.

Тема 5.

Present, Past, Future Simple. Утвердительные и отрицательные предложения. Вопросы, вопросительные слова и ответы. Типы вопросов. Местоимения some, any, no и их производные.

Тема 6.

Темы для обсуждения: Изучение иностранных языков. Мне везет. Мой учебный стиль. Люди: их характеры и умения. Увлечения. Английский характер.

Тема 7.

Грамматика: Предложения, начинающиеся с there. Союзы if и whether. Формы повелительного наклонения. Структуры со словом let.

Тема 8.

«Эхо» вопросы. Оператор как заменяющее слово. Do, does, did как средства особой выразительности. Формула «И я тоже» (so, neither, nor). Существительные в качестве определения. Present, Past, Future Continuous. Наречия и обстоятельственные выражения.

Тема 9.

Темы для обсуждения: Немного о США: Нью-Йорк, Манхеттен. Район высоких технологий: что ему свойственно? Кое-что о будущем. Работа над научным проектом.

Тема 10.

Грамматика: Модальные глаголы have to, shall, will, would. Выражение будущности в придаточных времени и условия. Сослагательное наклонение: выражение настоятельности «Я требую, чтобы вы сделали... Сослагательное наклонение: условные предложения.

Тема 11.

Present, Past, Future Perfect. Инфинитив в функции обстоятельства цели, уточняющийся союзами in order to и so as. Инфинитивные конструкции. Причастные конструкции. Времена Perfect Continuous. Согласование времен.

Тема 12.

Темы для обсуждения: Стиль учебы: новые грани. Конструктивный подход к разрешению конфликтов. Присуждение ученых степеней. Современные компьютеры: работа в сети. Публичное выступление. Логическое рассуждение и интуиция.

Тема 13.

Грамматика: Пассивный залог. Простой инфинитив в пассивном залоге. Пассивные формы сказуемого: инфинитив в пассивном залоге после модальных глаголов, простые и продолженные времена в пассивном залоге.

Тема 14.

Пассивные предложения с глаголами, требующими предложного управления. Завершенные времена в пассивном залоге.

Тема 15.

Темы для обсуждения: Информационные системы. Моя специальность. Современные открытия в области информационных систем.

Формы промежуточного контроля.

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине используется зачет в 1-3 и экзамен в 4 семестре.

Безопасность жизнедеятельности

Цель освоения дисциплины (модуля).

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов необходимого объема знаний по безопасности жизнедеятельности, а также формирование у студентов универсальных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», а также:

- изучение основ безопасного взаимодействия человека со средой обитания (производственной, бытовой, городской) и основ защиты от негативных факторов в опасных и чрезвычайных ситуациях;
- формирование профессиональной культуры безопасности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» (Б1.О.04) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии и является обязательной для освоения в **втором семестре** обучения.

Трудоемкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации УК-8.2. Уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. УК-8.3. Владеть навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

Краткая характеристика дисциплины.

№	Тема
1	Введение в безопасность. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности.
2	Человек и техносфера
3	Психофизиологические и эргономические основы безопасности
4	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения
5	Общевойсковые уставы Вооруженных Сил Российской Федерации
6	Строевая подготовка

7	Огневая подготовка из стрелкового оружия
8	Основы тактики общевойсковых подразделений
9	Безопасность человека в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Радиационная, химическая и биологическая защита
10	Основы медицинского обеспечения. Первая помощь

Формы промежуточного контроля.

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине используется зачет во 2-ом семестре.

Математический анализ

Цель освоения дисциплины (модуля).

Изучение основ математического анализа, усвоение понятий и методов математического анализа и математики в целом как языка, отражающего физическую реальность. Постановка основных задач математического анализа, изучение различных методов их решения. Приобретение навыков вычислений, математических доказательств и их использования при решении конкретных прикладных математических и физических задач, развитие творческого мышления студентов.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина Математический анализ (Б1.О.05.01) относится к модулю «Математика» (Б1.О.05) обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и преподается в **1-3 семестрах**.

Трудоёмкость дисциплины составляет **14 зачетных единиц**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математический анализ»:

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основы высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования. ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем ОПК-8.2. Уметь применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике. ОПК-8.3. Иметь навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Введение в анализ.

Пределы последовательности и функции. Непрерывность функции.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Интегральное исчисление функций одной переменной.
Дифференциальное исчисление функций многих переменных
Кратные интегралы.
Криволинейные и поверхностные интегралы.
Числовые, функциональные и степенные ряды.
Ряд и интеграл Фурье.
Преобразование Лапласа.

Формы промежуточного контроля.

Дисциплина «Математический анализ» изучается в течение 1-3 семестров. Предусмотрены следующие формы промежуточного контроля: **экзамен** (1-3 семестрах).

Аналитическая геометрия

(наименование дисциплины (модуля))

Цель освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» являются:

- овладение методами исследования математических и геометрических моделей объектов и процессов в окружающем мире, основанных на принципах аналитической геометрии, состоящих в применении метода координат при описании геометрических объектов;
- освоение студентами начал математического аппарата линейной алгебры на примере простых задач аналитической геометрии, в том числе основ теории линейных и квадратичных образов;
- выработка у студентов практических навыков описания сложных процессов и закономерностей физики на языке адекватных и хорошо известных математических и геометрических моделей.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Аналитическая геометрия» (Б1.О.05.02) относится к модулю «Математика» (Б1.О.05) обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, преподается на первом году обучения, в **первом семестре**. Объем дисциплины (модуля) «Аналитическая геометрия» составляет **4 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основы высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования. ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Основные разделы и темы дисциплины «Аналитическая геометрия»:

1. Метод координат.
2. Системы линейных уравнений второго и третьего порядка.
3. Векторная алгебра.
4. Прямые линии и плоскости.
5. Кривые второго порядка.
6. Поверхности второго порядка.

Формы промежуточного контроля.

Формами промежуточного контроля по дисциплине «Аналитическая геометрия» являются:

- текущий контроль успеваемости обучающихся при самостоятельном решении задач на практических занятиях и при проверке самостоятельной работы;
- форма промежуточной аттестации по дисциплине «Аналитическая геометрия» – **экзамен**.

Линейная алгебра

(наименование дисциплины (модуля))

Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра» являются:

- овладение методами построения математических моделей задач физики и математики, допускающих формулировку в рамках линейной алгебры, в том числе с учетом изучения последующих профильных дисциплин;

- освоение студентами практически важных методов матричной алгебры, решения систем линейных уравнений, исследования конечномерных линейных пространств и действующих в них линейных преобразований, а также методов теории квадратичных форм;

- выработка у студентов практических навыков стандартизации профессионально обусловленных задач различной природы с целью их решения в рамках универсальных методов линейной алгебры.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Линейная алгебра» (Б1.О.05.03) относится к модулю «Математика» (Б1.О.05) обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, преподается на первом году обучения, **во втором семестре**. Освоению дисциплины предшествует освоение дисциплины (модуля) «Аналитическая геометрия». Объем дисциплины (модуля) «Линейная алгебра» составляет **4 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

В результате освоения дисциплины «Линейная алгебра» у студентов формируются и развиваются следующие компетенции:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основы высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования. ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Краткая характеристика дисциплины.

Основные разделы и темы дисциплины «Линейная алгебра»:

1. Введение. Алгебра матриц. Определители.
2. Системы линейных уравнений.
3. Линейные пространства.
4. Линейные операторы.
5. Квадратичные формы.

Формы промежуточного контроля.

Формами промежуточного контроля по дисциплине «Линейная алгебра» являются:

- текущий контроль успеваемости обучающихся при самостоятельном решении задач на практических занятиях и при проверке самостоятельной работы;
- форма промежуточной аттестации по дисциплине «Линейная алгебра» – **экзамен.**

Теория вероятностей и математическая статистика

(наименование дисциплины (модуля))

Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

- Освоение студентами начал теории вероятностей и математической статистики.
- Овладение студентами методов исследования физических процессов статистическими методами.
- Выработка у студентов практических навыков статистического описания сложных процессов.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.О.05.05) относится к модулю «Математика» (Б1.О.05) обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся **во втором семестре** параллельно с изучением курсов «Информатика», «Аналитическая геометрия», «Физика»; «Математический анализ».

Курс «Теория вероятностей и математическая статистика» построен таким образом, что для его усвоения используются знания, полученные в уже изученных и параллельно изучаемых курсах. Всестороннее овладение данной дисциплиной является необходимым условием для последующего изучения студентами дисциплин теоретической физики, математического моделирования, дисциплин специализации.

Трудоемкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основы высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования. ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Основные блоки, разделы, темы.

1. Введение в дисциплину. Роль вероятностных методов в физике, технике и социологии.
2. Аксиомы теории вероятностей. Пространство событий и вероятностное пространство.
3. Основные операции с вероятностями. Прямое произведение пространств событий. Умножение вероятностей. Сжатие пространства событий; сложение вероятностей.
4. Случайные числа, их статистические характеристики: математическое ожидание, дисперсия.
5. Моменты и семиинварианты. Вероятностные моменты. Производящая функция моментов.
6. Производящая функция семиинвариантов. Свойства семиинвариантов. Математическое ожидание и дисперсия – первые семиинварианты. Семиинварианты суммы независимых случайных величин. Семиинварианты суперпозиции случайных величин.

7. Дискретные распределения: бинарное распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона, распределение Паскаля. Математическое ожидание и дисперсия.

8. Непрерывные распределения. Равномерное, бета-распределение, гамма-распределение, нормальное распределение, распределение Максвелла, распределение Релея, хи-квадрат распределение, распределение Стьюдента.

9. Предельные теоремы. Теорема Муавра-Лапласа.

10. Центральная предельная теорема.

11. Статистические характеристики числовых выборок. Статистическое среднее, статистический разброс, статистические семиинварианты.

12. Метод Монте-Карло для численного интегрирования и моделирования.

Формы промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация – **зачёт во втором семестре.**

Векторный и тензорный анализ

(наименование дисциплины (модуля))

Цель освоения дисциплины.

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов необходимого объема знаний по векторному и тензорному анализу, а также формирование у студентов универсальных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» (Б1.О.05.06) относится к модулю «Математика» (Б1.О.05) обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **третьем семестре**.

Трудоемкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы**.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).

Требования к результатам освоения дисциплины.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основы высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования. ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Краткая характеристика дисциплины.

Для освоения данной дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках освоения дисциплин модуля Математика «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра».

1. Векторная алгебра. Понятие линейного (векторного) пространства. Линейная зависимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Декартова систем координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Преобразование компонент вектора при повороте системы координат. Матрица поворота и ее свойства

2. Тензорная алгебра. Определение тензора. Ранг тензора. Сложение, умножение тензоров. Свертка. Скалярное умножение тензоров. Теорема деления

3. Приложения теории тензоров. Симметрия тензоров. Инвариантность тензорных соотношений. Тензор поляризации, тензор механических напряжений, тензор инерции. Главные оси и главные значения тензора. Тензорная поверхность. Инварианты тензоров второго ранга. Изотропные тензоры. Тензор Леви-Чивита. Векторное, двойное векторное и смешанное произведения в тензорной форме

4. Тензорные поля. Градиент, ротор и дивергенция. Понятия потенциального и вихревого полей. Дифференциальные операции 2-го порядка, оператор Лапласа. Интегральные теоремы векторного анализа. Векторные тождества

5. Криволинейные системы координат. Криволинейные системы координат, сферические и цилиндрические координаты. Коэффициенты Ламе. Метрический тензор. Якобиан. Дифференциальные операторы в криволинейных координатах

Формы промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация уровня учебных достижений студента осуществляется в форме **зачета** (ответ на теоретические вопросы и решение практических задач).

Информатика

(наименование дисциплины (модуля))

Цель освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Информатика» являются:

- овладение студентами методами исследования объектов и процессов окружающего мира с точки зрения возможности описания свойств и моделирования поведения таких объектов на алгоритмическом языке.

- освоение студентами начал структурного и объектно-ориентированного программирования, формирование представления об основных этапах создания программы (проектирование, кодирование, тестирование, отладка), эффективных способах кодирования и документирования программы, моделях решения функциональных и вычислительных задач.

- выработка у студентов практических навыков описания свойств и поведения сложных процессов и объектов конструкциями языка программирования, применения средств разработки приложений для операционных систем на различных этапах создания программы (кодирование, сборка, отладка).

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Информатика» (Б1.О.06) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся **в первом и втором семестре.**

Дисциплина «Информатика» является логическим продолжением дисциплины «Основы программирования» в части дальнейшего знакомства с языком программирования C++ и предполагает получение начальных сведений о программировании в операционной системе Windows, знакомство с библиотекой классов C++ для создания оконных приложений Microsoft Foundation Class Library (MFC), получение практических навыков кодирования, сборки и отладки программ в среде разработки Microsoft Visual Studio.

Трудоемкость дисциплины составляет **7 зачетных единиц.**

Требования к результатам освоения дисциплины.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основы высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования. ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе	ОПК-3.1. Знать методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований

информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	информационной безопасности ОПК-3.2. Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Иметь навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов.
ПК-2. Способен проводить научные исследования и управлять результатами научно-исследовательских работ при разработке и внедрении информационных технологий и систем	ПК-2.1. Знать особенности проведения научных исследований. ПК-2.2. Уметь обрабатывать и анализировать результаты научно-исследовательских работ. ПК-2.3. Владеть навыками разработки и внедрения информационных технологий в системах научных исследований.

Краткая характеристика дисциплины

Дисциплина «Информатика» предполагает получение начальных сведений о программировании в операционной системе Windows, знакомство с библиотекой классов C++ для создания оконных приложений MicrosoftFoundationClassLibrary (MFC), получение практических навыков кодирования, сборки и отладки программ в среде разработки MicrosoftVisualStudio.

Основные разделы дисциплины:

1. Базовые средства языка C++. Алфавит языка. Основные типы данных C++. Структура программы на C++. Базовые конструкции структурного программирования. Типы данных, определяемые пользователем.
2. Модульное программирование. Функции. Способы взаимодействия функций. Перегрузка и шаблоны функций. Директивы препроцессора. Пространства имен.
3. Объектно-ориентированное программирование. Основные свойства ООП. Описание классов и объектов. Перегрузка операций. Наследование. Шаблоны классов. Обработка исключений.
4. Стандартная библиотека C++. Поточные классы. Стандартные и файловые потоки. Строковый класс. Последовательные и ассоциативные контейнеры. Итераторы.
5. Введение в программирование для ОС Windows. История возникновения и развития ОС Windows. Модель программирования Windows. Типы данных Windows. Классы библиотеки MFC.
6. Обработка сообщений в MFC. Обработка сообщений в ОС Windows. Группы сообщений. Карта сообщений MFC.
7. Диалоговые панели. Типы диалоговых панелей. Редактирование и отображение диалоговой панели. Динамический обмен данными с диалоговой панелью.
8. Вывод текста и графики в MFC. Интерфейс графического устройства. Классы контекста устройства. Время жизни и состояние контекста устройства. Классы графических объектов
9. Архитектура «Документ – Представление». Понятие документа и представления. Шаблон документа. Отношения между объектами архитектуры. Сериализация.

Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация уровня учебных достижений студента осуществляется в форме экзамена во втором семестре (ответ на теоретические вопросы) и зачета в первом.

Цель освоения модуля.

Модуль «Физика» излагается на младших курсах и его главной целью является создание фундаментальной базы знаний физических явлений, законов, понятий известных и принятых в физике в настоящий момент и на их основе сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы.

Место модуля в структуре ОПОП.

Модуль «Физика» (Б1.О.07) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 –«Информационные системы и технологии» профиль подготовки «Информационные технологии в системах космической связи». Дисциплины модуля являются базой, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение механики, термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики в рамках цикла курсов по теоретической физике и специализированных курсов. Для усвоения данного курса необходимо знание основных физических законов и явлений в объеме школьного курса физики. Данный модуль преподаётся с **первого по четвертый семестры и в шестом семестре.**

Общая трудоемкость модуля составляет **24 зачетные единицы.**

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Процесс изучения модуля «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основы высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования. ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Краткая характеристика модуля.

Механика (1 семестр, 4 з.е.) (Б1.О.07.01)

Вводный курс.

Кинематика материальной точки.

Динамика материальной точки.

Движение при наличии трения

Упругие деформации

Законы сохранения

Неинерциальные системы отсчета

Основы специальной теории относительности

Механика жидкостей и газов

«Молекулярная физика и термодинамика» (2 семестр, 4 з.е.) (Б1.О.07.02)

Механика сплошных сред

Первое начало термодинамики. Процессы с идеальным газом.

Второе начало термодинамики.

Газ Ван-дер-Ваальса

Равновесие фаз и фазовые переходы

МКТ газов

«Электричество и магнетизм» (3 семестр, 4 з.е.) (Б1.О.07.03)

Тема 1 Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского- Гаусса в интегральной и дифференциальной форме.

Тема 2 Применение теоремы Остроградского – Гаусса.

Тема 3. Работа электростатических сил при перемещении заряда. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Граничные условия для вектора напряженности электростатического поля

Тема 4. Разность потенциалов. Уравнение Пуассона

Тема 5. Электрический диполь. Дипольное приближение

Основные понятия электростатики диэлектриков

Тема 6. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора поляризации и вектора напряженности электрического поля в диэлектрике. Вектор электрической индукции

Тема 7. Особенности электростатических полей в изотропном и анизотропном диэлектрике. Линейное приближение.

Тензоры поляризуемости и диэлектрической проницаемости. Граничные условия для вектора напряженности электростатического поля и электрической индукции в диэлектрике.

Тема 8. Основные положения электростатики проводников

Тема 9. Емкость проводников. Конденсаторы

Тема 10. Энергия системы электрических зарядов.

Тема 11. Электрический ток. Микро и макрохарактеристики. Уравнение непрерывности. Условие стационарности.

Тема 12. Сторонние силы. Закон Ома в дифференциальной и интегральной форме. Закон Ома для анизотропных проводников. Тензор проводимости.

Тема 13. Источники электрического тока. Гальванический элемент

Тема 14. Правила Кирхгофа, Работа и мощность постоянного тока. Заземление

Тема 15. Процессы при зарядке и разрядке конденсатора.

Тема 16. Постоянное магнитное поле. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Сила Лоренца. Сила Ампера. Закон Био-Савара

Тема 17. Виток с током в однородном и неоднородном постоянном магнитных полях.

Тема 18. Относительность электрических и магнитных полей. Векторный потенциал.

Тема 19. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора индукции магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.

Тема 20. Магнитное поле в веществе. Характеристики магнитного поля в веществе. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в веществе.

Тема 21. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость изотропного и анизотропного вещества. Граничные условия для векторов магнитной индукции и напряженности магнитного поля в веществе.

Тема 22. Ларморова прецессия атомных магнетиков в магнитном поле.

Гиромагнитное отношение

Тема 23. Парамагнетики. Диамагнетики и ферромагнетики.

Тема 24. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца

Тема 25. Вихревое магнитное поле. Токи Фуко.

Тема 26. Индуктивность проводников. Самоиндукция. Процессы установления тока в катушке.

Тема 27. Взаимная индукция. Теорема взаимности. Устройство трансформатора.

- Тема 28. Магнитная энергия.
- Тема 29. Токи смещения Электромагнитное поле. Системы уравнений Максвелла.
- Тема 30. Энергия электромагнитного поля. Вектор Умова- Пойнтинга.
- Тема 31. Излучение электромагнитных волн.

«Колебания и волны, оптика» (4 семестр, 4 з.е.) (Б1.О.07.04)

Тема 1 Гармонические колебания материальной точки. Характеристики гармонических колебаний.

Тема 2 Сложение гармонических колебаний

Тема 3. Применение комплексных чисел для описания гармонических колебаний

Тема 4. Затухающие колебания

Тема 5. Вынужденные колебания. Резонанс

Тема 6. Электрические колебания Закон Ома для цепей переменного синусоидального тока

Тема 7. Правила Кирхгофа для цепей переменного тока.

Тема 8. Работа и мощность переменного тока

Тема 9. Колебания механических и электрических систем с двумя степенями свободы. Моды колебаний

Тема 10. Волны. Основные определения. Характеристики волн. Виды волн.

Тема 11. Векторные волны. Поляризация.

Тема 12. Принцип суперпозиции для волн. Стоячие волны

Тема 13. Распространение волн вдоль проводов. Двухпроводная линия

Тема 14. Скорость звука в газе и в упругой изотропной твердой среде

Тема 15. Энергия упругой волны

Тема 16. Разложение в ряд Фурье. Спектр колебаний и волн

Тема 17. Групповая скорость волн. Дисперсия

Тема 18. Электромагнитные волны. Плоские электромагнитные волны

Тема 19. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга

Тема 20. Электромагнитные волны на границе двух диэлектриков.

Тема 21. Законы геометрической оптики.

Тема 22. Формулы Френеля.

Тема 23. Экспериментальные методы получения и анализа поляризованного света

Тема 24. Эффект Доплера

Тема 25. Интерференция волн

Тема 26 Экспериментальные схемы получения интерференции волн.

Интерферометры.

Тема 27 Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля.

Тема 28. Дифракция волн на круглом отверстии (препятствии).

Тема 29. Дифракция Френеля на прямоугольном отверстии (препятствии).

Тема 30. Дифракция Фраунгофера на щели.

Тема 31. Дифракция Фраунгофера на решетке.

Тема 32. Дифракционные решетки и их применения

Тема 33. Естественное дифракционное уширение. Границы применимости оптических приборов

Тема 34. Основы голографии

«Атомная физика» (Б1.О.07.05, 4 з.е.) и «Квантовая физика »(Б1.О.07.06, 4 з.е.)(6 семестр)

Темы приведены в отдельных аннотациях далее.

Формы промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде экзамена (1-4 семестр, 6 семестр).

Цель освоения дисциплины.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Атомная физика» (Б1.О.07.05) входит в модуль «Физика» и относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в шестом семестре.

Трудоёмкость дисциплины составляет **4 зачетных единиц**.

Требования к результатам освоения дисциплины.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1. Знать основы высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования.</p> <p>ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>

Краткая характеристика дисциплины

№	Тема
1	Введение. История развития атомной физики
2	Молекулярно-кинетическая теория
3	Тепловое излучение
4	Фотоны.
5	Спектры. Планетарная модель атома.
6	Волновые свойства вещества
7	Атом водорода. Квантовые числа.
8	Многоэлектронные атомы.
9	Магнитные свойства атомов
10	Атомное ядро. Радиоактивность. Элементарные частицы.
11	Кристаллы. Виды межатомной связи
12	Полупроводники.

Формы промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Форма проведения экзамена – индивидуальное собеседование.

Квантовая физика

Цель освоения дисциплины

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Квантовая физика» (Б1.О.07.06) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в шестом семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основы высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования. ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Краткая характеристика дисциплины

- Тема 1. Введение в волновую механику
- Тема 2. Гильбертово пространство
- Тема 3. Уравнение Шредингера
- Тема 4. Волновые свойства вещества
- Тема 5. Теория возмущений.
- Тема 6. Спин электрона
- Тема 7. Многоэлектронные атомы и молекулы
- Тема 8. Введение в квантовую теорию твердого тела

Формы промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Форма проведения экзамена – индивидуальное собеседование.

Архитектура информационных систем

(наименование дисциплины (модуля))

Цель освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины «Архитектура информационных систем» являются:

- Знакомство студентов с методами построения сложных вычислительных и информационных систем.
- Освоение студентами начал организации сложных систем, ролью технического и программного обеспечения.
- Выработка у студентов практических навыков анализа и описания сложных структур.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Архитектура информационных систем» (Б1.О.08) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **первом семестре** параллельно с изучением курсов «Информатика», «Физика»; «Математический анализ». Курс «Архитектура информационных систем» построен достаточно независимо от параллельно изучаемых курсов. Всестороннее овладение данной дисциплиной является необходимым условием для последующего изучения студентами дисциплин информационных технологий, математического моделирования, дисциплин специализации.

Трудоёмкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современные стандарты информационного взаимодействия систем. ОПК-5.2. Уметь проводить администрирование информационных систем и баз данных. ОПК-5.3. Иметь навыки инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1. Знать основные платформы, технологии и инструментальные программно- аппаратные средства для реализации информационных систем ОПК-7.2. Уметь осуществлять выбор платформ и инструментальных программно- аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем. ОПК-7.3. Иметь навыки владения технологиями и инструментальными программно- аппаратными средствами для реализации информационных систем.

Краткая характеристика дисциплины:

1. Общая схема компьютера. Технические и программные составляющие архитектуры информационных систем
2. Двоичное представление целых, вещественных чисел и символов.

3. Процессор. Команды. Регистры процессора.
4. Адресация. Непосредственная, прямая, регистровая, косвенная, индексная.
5. Оперативная память.
6. Дисковая память
7. Лазерные диски. Лазерный принтер.
8. Операционные системы. Задачи. Классификация.
9. Процессы, потоки. Управление процессами.
10. Файловые системы.
11. Управление внешними устройствами.
12. Реестр
13. Сетевые операционные системы

Формы промежуточного контроля.

Каждый студент готовит курсовой проект в виде доклад с компьютерной презентацией по одной из тем и защищает его. Промежуточная аттестация – **курсовой проект с оценкой и зачет в первом семестре**. Форма проведения зачета – индивидуальное собеседование

Теория информационных процессов и систем

(наименование дисциплины (модуля))

Цель освоения дисциплины «Теория информационных процессов и систем».

Целями освоения дисциплины «Теория информационных процессов и систем» являются:

- Формирование у студентов базовых понятий об информации и методах её создания и транспортировки;
- Формирование представлений об источниках информации и их свойствах;
- Формирование представлений о каналах передачи информации и их свойствах;
- Формирование представлений о кодировании информации с целью её сжатия и помехозащищённости.

Место дисциплины «Теория информационных процессов и систем» в структуре ОПОП.

Дисциплина «Теория информационных процессов и систем» (Б1.О.09) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **четвёртом** семестре. Дисциплина «Теория информационных процессов и систем» предполагает знакомство студентов с основами математического анализа, высшей алгебры, теории вероятности, базовыми и прикладными информационными технологиями, знание студентами основных принципов, базовых концепций информатики и программирования.

Трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины «Теория информационных процессов и систем» (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Иметь навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-ОС-9. Способен применять алгоритмы обработки данных различной природы в различных сферах	ОПК-ОС-9.1. Знать основные алгоритмы и численные методы обработки данных. ОПК-ОС-9.2. Уметь применять методы спектрального анализа, цифровой обработки данных в задачах моделирования физических процессов и обработки сигналов. ОПК-ОС-9.3. Владеть навыками проведения исследований статистических характеристик алгоритмов обработки данных.

Краткая характеристика дисциплины «Теория информационных процессов и систем».

Дисциплина «Теория информационных процессов и систем» предполагает формирование у студентов систематизированных знаний в области теории информации и способов её передачи. Формирование навыков кодирования информации с целью сжатия и помехоустойчивой передачи.

Основные разделы дисциплины:

1. Понятие информации, методы количественной оценки информации;
2. Источники информации. Энтропия источника.
3. Непрерывный источник информации. Энтропия непрерывного источника
4. Условная, совместная и взаимная информация.
5. Дискретный канал связи. Пропускная способность дискретного канала без помех и с шумами.
6. Непрерывный канал связи. Пропускная способность непрерывного канала без шумов и с гауссовым шумом.
7. Кодирование информации. Оптимальное кодирование Хаффмана.
8. Помехоустойчивое кодирование. Основные принципы.
9. Алгебраические коды. Кодирование и декодирование.
10. Коды Хемминга.
11. Циклические коды. Кодирование и декодирование.

Формы промежуточного контроля.

Текущий контроль включает оценивание результатов выполнения практических заданий. Промежуточная аттестация включает **зачёт с оценкой в четвёртом семестре**, включающий в себя теоретические вопросы по основным разделам дисциплины и задачи на расчет и анализ источников информации и каналов связи.

Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Электродинамика» являются:

- овладение уравнениями электромагнитного поля в вакууме (уравнения Максвелла);
- осознание фундаментальной природы уравнений Максвелла, их связи с эйнштейновским принципом относительности;
- понимание и умение использовать законы движения заряженных частиц в электромагнитном поле;
- знание свойства электромагнитных волн, основных механизмов излучения электромагнитных волн;
- понимание смысла и умение использовать уравнения электромагнитного поля для описания явлений в сплошных средах;
- выработка у студентов практических навыков описания сложных процессов и закономерностей физики на языке адекватных и хорошо известных моделей.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Электродинамика» (Б1.О.10) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, преподается на третьем году обучения, в **пятом** семестре. Освоению дисциплины предшествует освоение дисциплин (модулей) «Электричество и магнетизм», «Теоретическая механика», «Математика». Объем дисциплины «Электродинамика» составляет **7 зачетных единиц**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

В результате освоения дисциплины «Электродинамика» у студентов формируются и развиваются следующие компетенции:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем	ПК-4.1. Знать современные методы описания физических явлений и процессов.
	ПК-4.2. Уметь применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем.
	ПК-4.3. Иметь навыки использования приборов и функциональных устройств в информационных измерительных системах.

Краткая характеристика дисциплины.

Основные разделы и темы дисциплины «Электродинамика»:

Тема 1. Микроскопическая электродинамика 1. Частицы и поля. Закон Кулона. Теорема Гаусса. 2. Потенциал электрического поля. Напряженность поля. 3. Принцип суперпозиции. 4. Закон сохранения заряда. Уравнение непрерывности. 5. Магнитное поле. Законы Эрстеда и Био-Савара. Сила Ампера. 6. Ток смещения. 7. Закон Фарадея. 8. Уравнения Максвелла. 9. Потенциалы электромагнитного поля. Калибровочная инвариантность. 10. Общие свойства уравнений Максвелла. 11. Закон сохранения энергии в электромагнитном поле. 12. Импульс поля. 13. Электростатическое поле. 14. Методы решения задач электростатики 15. Энергия электростатического поля. 16. Дипольный момент. 17. Квадрупольный момент. 18. Система зарядов во внешнем поле. 19. Диполь-

дипольное взаимодействие. 20. Постоянное магнитное поле. 21. Метод векторного потенциала. 22. Магнитное поле на больших расстояниях от системы токов. 23. Магнитный момент. 24. Энергия магнитного поля. 25. Электромагнитные волны. 26. Плоские волны. 27. Вектор Умова-Пойтинга. Поток и плотность энергии в плоской электромагнитной волне. 28. Монохроматические волны. 29. Поляризация волн. 30. Собственные колебания поля. 31. Поле движущихся зарядов. Запаздывающие потенциалы. 32. Потенциалы Лиенара-Вихерта. 33. Поле равномерно движущегося заряда. 34. Поле системы зарядов на далеких расстояниях. Дипольное излучение.

Тема 2. Теория относительности 1. Принцип относительности Галилея. 2. Принцип относительности Эйнштейна. 3. Интервал. 4. Собственное время. 5. Преобразования Лоренца. 6. Закон сложения скоростей. 7. Четырехмерные векторы. 8. Релятивистская механика. Лагранжиан. 9. Заряженная частица в электромагнитном поле. 10. Уравнения движения заряженной частицы. 11. Движение в постоянном однородном электрическом поле. 12. Движение в постоянном магнитном поле. 13. Тензор электромагнитного поля. 14. Преобразование Лоренца для полей. 15. Инварианты поля. 16. Действие для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла в четырехмерной форме.

Тема 3. Макроскопическая электродинамика 1. Уравнения Максвелла в среде. 2. Материальные уравнения. 3. Граничные условия. 4. Электростатическое поле проводников. 5. Энергия электростатического поля проводников. 6. Теорема взаимности. 7. Коэффициенты емкости и электростатической индукции. 8. Метод изображений. 9. Метод инверсии. 10. Сила, действующая на проводник в поле. 11. Электростатическое поле в диэлектриках. 12. Постоянный ток. 13. Линейные проводники. Законы Кирхгофа. 14. Постоянное магнитное поле. Граничные условия. 15. Магнитный поток. Поле контуров с током. Индуктивности. 16. Энергия системы линейных токов. 17. Квазистационарное электромагнитное поле. 18. Квазистационарное приближение в случае линейных проводников. 19. Скин-эффект. Импеданс. 20. Скин-эффект в цилиндрическом проводнике. 21. Электромагнитные волны в средах. Волны в диэлектриках. 22. Волны в проводниках. 23. Частотная дисперсия. 24. Свойства диэлектрической проницаемости: причинность и аналитичность. Соотношения Крамерса-Кронига. 25. Пространственная дисперсия. 26. Уравнения Максвелла в случае изотропных диэлектриков с пространственной дисперсией. 27. Волны в изотропных средах с дисперсией. 28. Волны в анизотропных средах. 29. Отражение и преломление волн (случай нормального падения). 30. Волноводы. 31. Волны в волноводе прямоугольного сечения. 32. Волны в цилиндрическом волноводе. 33. Электродинамика сверхпроводников.

Формы промежуточного контроля.

Формами промежуточного контроля по дисциплине «Электродинамика» являются:

- текущий контроль успеваемости обучающихся при самостоятельном решении задач на практических занятиях и при проверке самостоятельной работы;
- форма промежуточной аттестации по дисциплине «Электродинамика» - экзамен в 5 семестре.

Информационные технологии

(наименование дисциплины (модуля))

Цель освоения дисциплины «Информационные технологии».

Дисциплина «Информационные технологии» направлена на формирование у студентов систематических знаний в области информационных технологий, предназначенных для обработки экспериментальных данных в различных областях. К таким областям относятся физика, механика, химия и химические технологии, системы связи, радиолокации и радиоастрономии, акустические системы, прикладная статистика, социология, эконометрия и разнообразные медицинские применения, в том числе компьютерная томография, многие другие.

Целями освоения дисциплины «Информационные технологии» являются:

- формирование у студентов представлений о возможностях современных информационных технологий в задачах обработки данных различной природы;
 - получение представлений о задачах обработки экспериментальных данных и подходах к их решению. Получение навыков системного подхода к постановке эксперимента, его планирования, обработки и интерпретации результатов;
 - освоение классических методов цифровой обработки данных: дискретизации, линейной фильтрации, спектрального оценивания, прогнозирования данных;
 - получение представления об обратных задачах и подходах к решению некорректных обратных задач различных типов;
- освоение современных нелинейных методов обработки данных и получение практических навыков их использования.

Место дисциплины «Информационные технологии» в структуре ОПОП.

Дисциплина «Информационные технологии» (Б1.О.11) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся **в пятом и шестом семестре**.

Дисциплина направлена на формирование у студентов систематических знаний в области информационных технологий, предназначенных для обработки экспериментальных данных в различных областях. К таким областям относятся физика, механика, химия и химические технологии, системы связи, радиолокации и радиоастрономии, акустические системы, прикладная статистика, социология, эконометрия и разнообразные медицинские применения, в том числе компьютерная томография, и многие другие.

Объем дисциплины составляет 8 **зачетных единиц**,

Требования к результатам освоения дисциплины «Информационные технологии».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Иметь навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ПК-2. Способен проводить научные исследования и управлять результатами научно-	ПК-2.1. Знать особенности проведения научных исследований. ПК-2.2. Уметь обрабатывать и анализировать результаты

исследовательских работ при разработке и внедрении информационных технологий и систем	научно-исследовательских работ. ПК-2.3. Владеть навыками разработки и внедрения информационных технологий в системах научных исследований.
ПК-3. Способен проводить научные исследования и управлять результатами научно-исследовательских работ при разработке и внедрении информационных технологий и систем;	ПК-3.1. Знать особенности применения систем цифровой обработки данных. ПК-3.2. Уметь применять алгоритмы и методы цифровой обработки данных при разработке программного обеспечения. ПК-3.3. Владеть навыками разработки прикладного программного обеспечения.
ОПК-ОС-9. Способен применять алгоритмы обработки данных различной природы в различных сферах	ОПК-ОС-9.1. Знать основные алгоритмы и численные методы обработки данных. ОПК-ОС-9.2. Уметь применять методы спектрального анализа, цифровой обработки данных в задачах моделирования физических процессов и обработки сигналов. ОПК-ОС-9.3. Владеть навыками проведения исследований статистических характеристик алгоритмов обработки данных.

Краткая характеристика дисциплины «Информационные технологии».

Основные разделы дисциплины:

1. Введение в дисциплину
2. Основы информационных технологий обработки экспериментальных данных
3. Основы теории случайных процессов и линейных систем
4. Параметрические модели данных
5. Методы спектрального оценивания
6. Методы теории информации в обработке данных
7. Задачи реконструкции данных
8. Некорректные обратные задачи реконструкции данных
9. Методы регуляризации некорректных задач
10. Статистические методы решения некорректных задач

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя текущие отчеты по практическим заданиям, обсуждение полученных результатов с преподавателем, возможную корректировку программ, разработанных в ходе выполнения практических работ.

Промежуточная аттестация включает **экзамен в 5-6 семестрах**, программа которых содержит задачи и теоретические вопросы по темам, указанным в пункте «Содержание разделов дисциплины».

Цель освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Целью преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов знаний, умений и навыков в областях деятельности метрология, стандартизация и сертификация. Основные задачи изучения дисциплины:

- получить базовые знания в области метрологии, стандартизации, управлении качества и сертификации,
- освоить теоретические основы метрологии, методы и алгоритмы обработки результатов измерений, принципы построения средств измерения и их метрологические характеристики;
- освоить основные метрологические правила, требования и нормы, государственные акты и нормативно-технические документы;
- научиться применять полученные знания для повышения качества выпускаемой продукции и обеспечения ее конкурентоспособности на мировом рынке.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» (Б1.О.12) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **пятом семестре**.

Трудоёмкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</p> <p>УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения; анализировать альтернативные варианты; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>УК-2.3. Владеть методами оценки потребности в ресурсах, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>
ПК-5. Способность к разработке технической документации по информационным технологиям	<p>ПК-5.1. Знать основные способы описания информационных и математических моделей систем.</p> <p>ПК-5.2. Уметь разрабатывать технической документации по информационным технологиям.</p> <p>ПК-5.3. Владеть навыками представления научных результатов в виде статей и презентаций.</p>
ПК-4. Способен применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных	<p>ПК-4.1. Знать современные методы описания физических явлений и процессов.</p> <p>ПК-4.2. Уметь применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем.</p>

устройств информационных систем	ПК-4.3. Иметь навыки использования приборов и функциональных устройств в информационных измерительных системах.
------------------------------------	---

Краткая характеристика дисциплины

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» рассматривает объекты, задачи и виды профессиональной деятельности, связанные с реализацией профессиональных функций по метрологии, стандартизации и сертификации, правовые основы, основные понятия и определения. Обеспечивает понимание роли метрологической службы в обеспечении единства измерений, принципов государственного метрологического контроля и надзора. Обеспечивает знакомство с принципами построения международных и отечественных стандартов. Демонстрирует правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией. Знакомит с системой сертификации, основными терминами и определениями, порядком и правилами сертификации.

Основные разделы дисциплины:

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Тема 2. МЕТРОЛОГИЯ

Тема 2.1. Основы метрологии

Тема 2.2. Виды измерений

Тема 2.3. Средства измерений

Тема 2.4. Государственная метрологическая служба в РФ

Тема 2.5. Погрешности и их математическое описание

Тема 2.6. Погрешности средств измерений и погрешности измерений

Тема 2.7. Исследование формы колебаний

Тема 2.8. Спектральный анализ колебаний

Тема 2.9. Измерение частоты, временных интервалов и периода повторения

Тема 2.10. Измерительные генераторы и синтезаторы частоты

Тема 2.11. Измерение фазового сдвига

Тема 3. СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Тема 3.1. Сущность и содержание стандартизации

Тема 3.2. Организация работ по стандартизации

Тема 3.3. Классификация и кодирование технико-экономической информации

Тема 3.4 Системы управления качеством

Тема 3.5. Стандартизация услуг

Тема 4. СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ

Тема 4.1. Сущность и содержание сертификации

Тема 4.2. Правовые основы сертификации

Тема 4.3. Сертификация продукции

Тема 4.4. Сертификация услуг

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя текущие комплект тестовых заданий, выполняемых студентами в рамках практических занятий и итоговых контрольных работ.

Промежуточная аттестация включает **зачёт в пятом семестре**, включающий в себя теоретические вопросы и практические задачи.

Цель освоения дисциплины «Радиотехника и электроника».

Целями освоения дисциплины «Радиотехника и электроника» являются:

- формирование у студентов системы понятий, представлений, комплекса теоретических знаний и практических навыков, необходимых для понимания основных закономерностей, играющих фундаментальную роль при функционировании радиоэлектронных аналоговых и цифровых систем, а также принципов построения структурных блоков радиоэлектронной аппаратуры, исходя из ее функционального назначения при аналоговом и цифровом преобразовании информационных сигналов;
- изучение методов анализа зависимости поведения линейных и линеаризованных нелинейных электро – и радиотехнических цепей от параметров системы и внешнего воздействия с целью определения их основных характеристик;
- изучение устройства и принципов действия аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств и систем, предназначенных для преобразования, приёма и передачи сигналов.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Радиотехника и электроника» (Б1.О.13) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся **в пятом и шестом семестрах**. Дисциплина «Радиотехника и электроника» предполагает знакомство студентов с основами математического анализа, теории функций комплексной переменной, основными понятиями разделов «электричество» и «колебания» общего курса физики, базовыми и прикладными информационными технологиями, знание студентами основных принципов, базовых концепций информатики и программирования.

Трудоёмкость дисциплины составляет **9 зачетных единиц**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	<p>ОПК-7.1. Знать основные платформы, технологии и инструментальные программно- аппаратные средства для реализации информационных систем.</p> <p>ОПК-7.2. Уметь осуществлять выбор платформ и инструментальных программно- аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем.</p> <p>ОПК-7.3. Иметь навыки владения технологиями и инструментальными программно- аппаратными средствами для реализации информационных систем.</p>
ПК-4. Способен применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем	<p>ПК-4.1. Знать современные методы описания физических явлений и процессов.</p> <p>ПК-4.2. Уметь применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем.</p> <p>ПК-4.3. Иметь навыки использования приборов и функциональных устройств в информационных измерительных системах.</p>

Краткая характеристика дисциплины.

Дисциплина «Радиотехника и электроника» предполагает формирование у студентов систематизированных знаний в области радиотехнических устройств, аналоговой и цифровой электроники, ознакомление студентов с элементной базой электротехники и радиоэлектроники, методами расчета электрических цепей и электронных схем, принципами построения усилителей и генераторов электрических сигналов, устройствами цифровой электроники, принципами модуляции и детектирования модулированных сигналов.

Основные разделы дисциплины:

1. Введение в дисциплину
2. Электрические и радиотехнические цепи
3. Методы исследования электрических сигналов, цепей и радиоэлектронных систем
4. Основы теории активных и пассивных четырехполюсников
5. Нелинейные элементы радиоэлектронных систем
6. Обратная связь в радиотехнических цепях
7. Радиоэлектронные системы. Преобразователи радиотехнических сигналов
8. Основы цифровой техники. Элементная база цифровых микросхем

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя текущие отчеты по лабораторным работам, обсуждение полученных результатов с преподавателем, возможное повторное измерение отдельных величин, проведение компьютерного моделирования работы исследуемого устройства.

Промежуточная аттестация включает **экзамен в пятом семестре и шестом семестрах**, включающий в себя теоретические вопросы по основным разделам дисциплины и задачи на расчет и анализ аналоговых и цифровых радиотехнических схем и цепей.

Технологии программирования

Цель освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Технология программирования» являются:

- овладение студентами методами эффективного использования интерфейса прикладного программирования (API) операционной системы;
- освоение студентами компонентных технологий построения приложений для операционной системы;
- выработка у студентов практических навыков программного управления объектами ядра операционной системы, применения библиотек динамической компоновки и компонентных технологий.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Технология программирования» (**Б1.О.14**) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся **в шестом и седьмом семестрах**.

Дисциплина «Технология программирования» предполагает изучение программного интерфейса операционной системы Windows в части реализации многозадачности, синхронизации потоков и динамически подключаемых библиотек, знакомство с технологией программирования COM и платформой построения и исполнения приложений Microsoft .NET Framework.

Трудоемкость дисциплины составляет **8 зачетных единиц**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Иметь навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1. Знать методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. ОПК-6.2. Уметь применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. ОПК-6.3. Иметь навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- *Знать*: Принципы диспетчеризации процессов и потоков ОС Windows, основы реализации компонентной архитектуры построения приложений, базовые принципы инициативы Microsoft .NET.
- *Уметь*: Применять интерфейс прикладного программирования ОС Windows, многозадачность и синхронизацию потоков, а также библиотеки динамической компоновки в собственных программах.
- *Владеть*: Технологией программирования COM (ComponentObjectModel) и средствами разработки управляемых приложений для платформы Microsoft .NET.

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Дисциплина «Технология программирования» предполагает изучение программного интерфейса операционной системы Windows в части реализации многозадачности, синхронизации потоков и динамически подключаемых библиотек, знакомство с технологией программирования COM и платформой построения и исполнения приложений Microsoft .NETFramework.

Основные разделы дисциплины:

1. Введение в Windows API. Обработка ошибок в ОС Windows. Объекты ядра. Совместное использование объектов ядра несколькими процессами.
2. Диспетчеризация процессов и потоков. Процессы. Потоки. Планирование потоков и приоритет. Синхронизация потоков в режиме пользователя. Синхронизация с использованием объектов ядра.
3. Библиотеки динамической компоновки. Неявное связывание. Явная загрузка DLL. Функция входа/выхода DLL.
4. Программный интерфейс библиотеки GDI+. Составные части GDI+. Координатные системы. Векторная графика. Работа с изображениями. Использование шрифтов. Форматирование и сглаживание текста.
5. Аффинные преобразования на плоскости и в пространстве. Матричное представление преобразования. Однородные координаты. Матрицы простейших преобразований.
6. Проекция. Понятие плоской геометрической проекции. Виды центральных и параллельных проекций. Матрицы проекций.
7. Растровые алгоритмы. Понятие растеризации. Численные и инкрементные алгоритмы. Алгоритм ЦДА. Алгоритм Брезенхема для растеризации отрезка и окружности.
8. Заполнение сплошных областей. Понятие внутренней точки. Виды алгоритмов заполнения. Внутренне- и гранично-определенные области. Связность области. Затравочное заполнение.
9. Открытая графическая библиотека (OpenGL). Основные операции и терминология OpenGL. Синтаксис команд. Применение OpenGL в оконном приложении ОС Windows. Управление состоянием. Графические примитивы. Преобразование координат.
10. Технология COM. Компонентная архитектура приложения. Интерфейс COM. Запрос интерфейса. Подсчет ссылок. Размещение компонента в DLL. Саморегистрация компонента. Библиотека COM. Фабрика класса. Язык определения интерфейса. Библиотека типа. Автоматизация. Интерфейс IDispatch. Дуальные и disp-интерфейсы.
11. Платформа Microsoft .NET Framework. Инициатива Microsoft .NET. Общезыковая исполняющая среда. Управляемые модули. Сборки. Типы данных .NET Framework. Ссылочные и размерные типы. Интерфейсы. Перечисления. Делегаты. Обработка исключений. Библиотека классов .NET Framework. Отражение. Программная модель Windows Forms.

Формы промежуточного контроля.

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего контроля своевременного выполнения задач практических занятий, промежуточной аттестации – **зачета в**

шестом семестре (решение и защита зачетной задачи с обсуждением использованных программных технологий), **экзамена в седьмом семестре** (ответ на теоретические вопросы).

Инфокоммуникационные системы и сети

Цель освоения дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети».

Целями освоения дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» являются:

- Ознакомление студентов с современным состоянием сетевых технологий и их применением в информационно-коммуникационных системах
- Освоение студентами современных сетевых технологий.
- Выработка у студентов практических навыков использования сетевые технологии при проектировании и создании сетей и автоматизированных информационных систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Инфокоммуникационные системы и сети» (Б1.О.15) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и преподается в 7 семестре. Для освоения дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Информатика» и дисциплин профессионального цикла «Инструментальные средства информационных систем», «Основы компьютерной электроники».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современные стандарты информационного взаимодействия систем. ОПК-5.2. Уметь проводить администрирование информационных систем и баз данных. ОПК-5.3. Иметь навыки инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Знать основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем ОПК-8.2. Уметь применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике. ОПК-8.3. Иметь навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
ПК-4. Способен Применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и	ПК-4.1. Знать современные методы описания физических явлений и процессов. ПК-4.2. Уметь применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и

функциональных устройств информационных систем	функциональных устройств информационных систем. ПК-4.3. Иметь навыки использования приборов и функциональных устройств в информационных измерительных системах.
--	--

Краткая характеристика дисциплины.

Дисциплина «Инфокоммуникационные системы и сети» предполагает формирование у студентов систематизированных знаний в области построения и эксплуатации информационных сетей.

Основные разделы дисциплины:

Введение в компьютерные сети. Понятие о компьютерной сети, локальные и глобальные сети. Функции и аппаратура локальных сетей. Топологии локальных сетей. Ethernet – формат кадра, управление обменом, контроль правильности передачи. Сетевая модель OSI. Стек протоколов TCP/IP. IP-протокол. Маршрутизации пакетов в сети. UDP, TCP – протоколы. NAT. IPv6 – основные понятия.

Вопросы безопасности сетей. Введение в вопросы обеспечения безопасности сети. Firewall – основные понятия, принципы работы, примеры конфигурации. Шифрование информации в сети. Kerberosv5 – шифрование на основе симметричных ключей. Шифрование на основе пар публичных и приватных ключей. SSL — основные понятия. Сертификаты. VPN – реализация приватных сетей через глобальные сети. VPN на основе IPSEC.

Протоколы глобальных сетей. Введение в протоколы глобальных сетей. Понятие о виртуальных каналах. Коммутация каналов. FrameRelay — основные понятия. ATM – основные понятия.

Практические аспекты использования протоколов канального уровня. Протоколы семейства HDLC. Протокол PPP. Понятие о тунелировании - PPTP, PPPoE. VLAN – основные понятия, примеры использования.

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя текущие отчеты по лабораторным работам, обсуждение полученных результатов с преподавателем.

Промежуточная аттестация представляет собой **зачет в седьмом семестре**, включающий в себя теоретические вопросы, по темам, указанным в пункте «Краткая характеристика дисциплины».

Методы и средства проектирования информационных систем и технологий

Цель освоения дисциплины «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»

Цели преподавания дисциплины «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»: сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по основам проектирования информационных систем как научной и прикладной дисциплины, достаточные для дальнейшего продолжения образования и самообразования студентов в области вычислительной техники, информационных систем различного назначения, дать представление о роли процессов анализа и проектирования при построении сложных программных комплексов коллективами разработчиков.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» (Б1.О.16) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **восьмом семестре**. Дисциплина «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» предполагает знакомство студентов с базовыми и прикладными информационными технологиями, знание студентами основных принципов, базовых концепций информатики и программирования.

Трудоёмкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-4.1. Знать основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.2. Уметь применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. ОПК-4.3. Иметь навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1. Знать основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем ОПК-7.2. Уметь осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем. ОПК-7.3. Иметь навыки владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем.
ПК-1. Способен проектировать	ПК-1.1. Знать современное состояние информационных технологий, используемых при

применение современных информационных технологий при разработке систем, используемых в области производственно-технологических и научно-исследовательских работ	разработке систем в различных областях. ПК-1.2. Уметь проектировать применение информационных технологий при проведении научно-исследовательских работ. ПК-1.3. Владеть навыками выбора и анализа применимости информационных технологий для решения профессиональных задач.
---	--

Краткая характеристика дисциплины.

Дисциплина «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» рассматривает информационную систему как комплекс, состоящий из частей, выделяя для каждой части роль, место и связи в системе. В рамках учебного процесса студенты знакомятся с моделями жизненного цикла программного обеспечения, эволюцией парадигм программирования. Подробно рассматриваются объектно-ориентированная модель, структуры данных и алгоритмы общего назначения, шаблоны проектирования. Осуществляется знакомство с инструментальными средствами, применяемыми при разработке сложных программных комплексов.

Основные разделы дисциплины:

1. Введение
2. Программное обеспечение, назначение и свойства
3. Жизненный цикл программного обеспечения
4. История развития парадигм и языков программирования.
5. Информационно-логическая и функциональная модели информационных систем. Объектно-ориентированная парадигма
6. Структуры данных общего назначения
7. Алгоритмы общего назначения
8. Типизация проектных решений
9. Инструментальные средства

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя текущие комплект тестовых заданий, выполняемых студентами в рамках практических занятий и итоговых зачетных работ.

Промежуточная аттестация включает **зачёт в восьмом семестре**, включающий в себя два теоретических задания (вопроса) и подтверждение успешного выполнения итоговых зачетных работ, выполненных на практических занятиях в течение семестра.

Моделирование систем

(наименование дисциплины (модуля))

Цель освоения дисциплины «Моделирование систем».

Целями освоения дисциплины «Моделирование систем» являются:

- овладение методами исследования систем, основанными на компьютерном моделировании;
- освоение студентами начал построения сложных дискретных моделей систем пригодных для создания компьютерных программ, адекватно представляющих поведение и свойства этих систем;
- выработка у студентов практических навыков описания сложных процессов на языке компьютерного моделирования, выработка навыков создания компьютерных программ, моделирующих сложные системы, выработка навыков представления результатов моделирования средствами компьютерной графики и анимации.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Моделирование систем» (**Б1.О.17**) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **седьмом и восьмом семестрах**. Дисциплина «Моделирование систем» предполагает знакомство студентов с основами математического анализа, общей физики, базовыми и прикладными информационными технологиями, знание студентами основных принципов, базовых концепций информатики и программирования

Трудоемкость дисциплины составляет **7 зачетных единиц**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-6. Способен разрабатывать и применять системное и прикладное алгоритмическое программное обеспечение в различных областях применения информационных систем и технологий	ПК-6.1. Знать особенности современных языков программирования при разработке прикладного программного обеспечения. ПК-6.2. Уметь использовать современные инструментальные средства программирования. ПК-6.3. Владеть навыками разработки и применения системного и прикладного алгоритмического программного обеспечения.
ОПК-ОС-9. Способен применять алгоритмы обработки данных различной природы в различных сферах	ОПК-ОС-9.1. Знать основные алгоритмы и численные методы обработки данных. ОПК-ОС-9.2. Уметь применять методы спектрального анализа, цифровой обработки данных в задачах моделирования физических процессов и обработки сигналов. ОПК-ОС-9.3. Владеть навыками проведения исследований статистических характеристик алгоритмов обработки данных

Краткая характеристика

Краткая характеристика дисциплины.

Дисциплина «Моделирование систем» формирует у студентов систематические навыки в построении численных (дискретных) моделей физических систем, способностей реализации этих численных моделей на компьютере, способностей представлять и анализировать результаты моделирования.

Содержание разделов дисциплины:

1. Вводная часть. Понятие системы. Системы и подсистемы. Иерархичность систем. Моделирование и идентификация систем. Разделение систем по степени их математического описания. Компьютерные модели систем различных типов.

2. Вводная часть. Компьютерное моделирование как особый метод исследования физических систем. Место компьютерного моделирования среди других методов исследования в физике. Роль графических и анимационных возможностей компьютера в представлении результатов моделирования.

3. Особенности вычислений на компьютере. Представление чисел в ЭВМ. Источники ошибок в компьютерных вычислениях.

4. Эволюция систем во времени. Компьютерное моделирование эволюции систем во времени. Метод Эйлера решения уравнений с начальными условиями. Достоинства и недостатки метода Эйлера. Модифицированный метод Эйлера, метод Рунге – Кутты, метод Эверхарта. Критерии выбора метода для моделирования эволюции системы.

5. Нелинейные системы с граничными условиями. Методы решения нелинейных задач. Метод Ньютона. Построение итерационного процесса для решения нелинейной краевой задачи.

6. Классификация краевых задач по типу граничных условий. Метод суперпозиции решения краевой задачи Дирихле. Явный метод прогонки решения краевой задачи Неймана и обобщённой задачи. Полный алгоритм решения уравнения Пуассона для распределения электростатического потенциала в невырожденном полупроводнике.

7. Одномерные системы с граничными условиями, эволюционирующие во времени. Классификация уравнений математической физики. Нестационарное уравнение Шредингера как пример уравнения параболического типа. Явные и неявные схемы. Достоинства и недостатки явных схем. Метод сеточной прогонки – неявный алгоритм для решения одномерных уравнений параболического типа.

8. Получение информации о стационарных уровнях энергии и стационарных волновых функциях из решения нестационарного уравнения Шредингера. Соотношение неопределённости Гейзенберга и анализ результатов моделирования.

9. Распространение тепла в двух и трёх измерениях. Критерии применимости явных процедур. Представление граничных условий на внешней и внутренних границах области моделирования. Метод переменных направлений – компромисс между явными и неявными процедурами. Способы представления результатов многомерного моделирования. Алгоритмы построения изолиний. Поведение изотерм вблизи границ и тестирование моделирующей программы.

10. Системы, описываемые уравнениями эллиптического типа. Методы решения уравнений поля. Методы сеточной релаксации. Возможности проведения параллельных вычислений в методах сеточной релаксации. Ускорение по Чебышеву при решении уравнений эллиптического типа. Методы интегральных тождеств дискретизации уравнений поля.

11. Физические системы со сложной геометрией. Построение адаптивной сетки узлов для описания геометрии двумерной системы. Алгоритм определения ближайших соседей методом прямого перебора. Рекуррентная процедура построения адаптивной сетки узлов. Методы решения уравнения Пуассона на двумерной адаптивной сетке. Граничные условия для внутренних поверхностей при использовании адаптивной сетки.

12. Моделирование систем методом конечных элементов. Кусочно – непрерывный базис. Линейные, квадратичные и кубические базисные функции. Представление решения через кусочно – непрерывные базисные функции. Проекционно – сеточные методы моделирования систем. Метод конечных элементов в формулировке Галёркина.

13. Моделирование систем с открытыми граничными условиями. Метод FDTD (Finite Difference Time Domain) решения уравнений Максвелла. Ячейка Йи. Особенности представления компонент электрического и магнитного полей в методе FDTD. Полностью поглощающие слои на внешней границе области моделирования. Условия Беренжера на внешней границе. Ограничения метода FDTD при моделировании задачи о распространении электромагнитных волн.

14. Метод моментов моделирования задачи распространения электромагнитных волн. Сведение системы дифференциальных уравнений к системе интегральных уравнений. Достоинства

метода моментов по отношению к методу FDTD. Выбор модели поверхностных токов и точность моделирования методом моментов.

15. Моделирование систем с большим числом степеней свободы. Метод частица – частица. Метод частица – сетка. Метод частица – частица – частица – сетка. «Раздача зарядов» и вычисление сил в методе частица – сетка. Алгоритм моделирования низкотемпературной плазмы методом частица – сетка.

16. Особенности компьютерного моделирования систем с разным уровнем математического описания. Системы как «белые», «серые» и «чёрные» ящики. Идентификация систем. Методы определения параметров системы по данным наблюдений на примере моделирования движения искусственного спутника Земли. Использование искусственных нейронных сетей для моделирования систем – чёрных ящиков. Классификация нейронных сетей. Построение нейронной сети. Обучение нейронной сети. Алгоритм обратного распространения для обучения многослойного персептрона.

Темы практических занятий:

1. Моделирование столкновений шайб (двумерных упругих сфер). Использование компьютерной графики и анимации для наглядного представления поведения физической системы.

2. Вычисление машинной точности для разных типов данных с плавающей точкой. Решение итерационного уравнения для данных разных типов с произвольной точностью.

3. Решение эволюционной задачи для простой механической системы. Построение фазового портрета системы.

4. Решение нелинейной краевой задачи. Линеаризация одномерного уравнения Пуассона, описывающего распределение потенциала в полупроводниковой пластине. Методы тестирования результатов моделирования.

5. Моделирование расплывания квантового волнового пакета в произвольной потенциальной яме. Определение уровней энергии и стационарных волновых функций на основе результатов моделирования.

6. Распространение тепла в двух и трёх измерениях. Потеря тепла через излучение. Представление результатов моделирования при помощи изотерм.

7. Расчёт потенциала системы зарядов и произвольных тел (проводящих и непроводящих). Рисование эквипотенциальных линий и силовых линий для представления результатов моделирования.

8. Проведение описанной окружности через три произвольные точки. Построение разбиения Делоне и ячеек Дирихле для произвольного набора точек на плоскости методом прямого перебора. Построение адаптивной сетки для произвольной двумерной области. Решение уравнения Пуассона на адаптивной сетке.

9. Построение квадратичного кусочно – непрерывного базиса для одномерной области. Решение одномерного уравнения Пуассона в полупроводниковом кремнии для определения распределения потенциала методом конечных элементов в формулировке Галёркина.

10. Решение задачи о распространении электромагнитной волны от дипольного излучателя. Моделирование интерференции на двух щелях методом FDTD. Программная реализация граничных условий Беренджера.

11. Расчёт диаграммы направленности антенны методом моментов.

12. Расчёт дисперсионного соотношения для колебаний в бесстолкновительной плазме методом частица – сетка.

13. Построение и обучение многослойного персептрона для распознавания рукописных изображений цифр.

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя текущие отчеты по лабораторным работам, обсуждение полученных результатов с преподавателем, проведение компьютерного моделирования работы исследуемой системы.

Промежуточная аттестация включает **зачёт в седьмом семестре, курсовой проект и экзамен в восьмом семестре**, включающий в себя теоретические вопросы по основным разделам дисциплины и выполнение моделирования конкретных систем.

Физическая культура и спорт

Цель освоения дисциплины (модуля).

Цель освоения дисциплины –

формирование и развитие компетенции применения методов и средств физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности на основе системы ценностных ориентаций в сфере физической культуры, знаний и понимания социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;

формирование у студентов отношения к физической культуре как к необходимому звену общекультурной ценности и общеоздоровительной тактики в профессиональной деятельности, а также формирование у студентов универсальных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Физическая культура и спорт» (Б1.О.18) относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», обязательна для освоения **в первом и втором семестре** первого года обучения.

Трудоемкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Краткая характеристика дисциплины.

Тема 1. Физическая культура и спорт. Основные термины и понятия. Виды гимнастики и их характеристика.

Тема 2. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне». Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов

Тема 3. Разновидности спортивных игр и их характеристика.

Подвижные игры в тренировочном и образовательном процессах.
Тема 4. Циклические виды спорта и их характеристики

Формы промежуточного контроля.

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине используется **зачет в первом и втором семестре.**

Русский язык и культура речи

(наименование дисциплины (модуля))

Цель освоения дисциплины (модуля).

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов универсальных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», а также получить представление о нормах современного русского литературного языка и коммуникативных качествах речи (теоретическая), совершенствовать навыки построения грамотных речевых высказываний (практическая).

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Русский язык и культура речи» (Б1.В.01) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата). Дисциплина обязательна для освоения **во 2 семестре** 1 года обучения.

Трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знать принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Уметь применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках. УК-4.3. Владеть навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.

Краткая характеристика дисциплины.

Дисциплина «Русский язык и культура речи» включает лекционные и практические занятия.

Тема 1. Общение как вид взаимодействия людей

Тема 2. Общение и коммуникация

Тема 3. Невербальные средства

Тема 4. Визуальные невербальные средства общения

Тема 5. Язык как средство общения.

Тема 6. Понятие о национальном русском языке

Тема 7. Понятие языковой нормы

Тема 8. Виды норм и их возможные нарушения

Тема 9. Язык и речь. Две формы речи

Тема 10. Понятие о культуре речи. Три аспекта культуры речи

Тема 11. Структурные коммуникативные качества речи

Тема 12. Функциональные коммуникативные качества речи: правильность, богатство, чистота

Тема 13. Функциональные коммуникативные качества речи: выразительность, изобразительность, уместность

Тема 14. Стили речи. Официально-деловой стиль.

Тема 15. Разговорный, публицистический, научный стили.

Формы промежуточного контроля.

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине используется **зачет во 2 семестре.**

Физический практикум

Цель освоения дисциплины.

Модуль «Физический практикум» излагается на младших курсах и его главной целью является создание фундаментальной базы знаний физических явлений, законов, понятий известных и принятых в физике в настоящий момент и на их основе сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы, а также формирование у студентов универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Модуль «Физический практикум» (Б1.В.02) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 – Информационные системы и технологии профиль подготовки «Информационные технологии в системах космической связи». Дисциплины модуля являются базой, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение механики, термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики в рамках цикла курсов по теоретической физике и специализированных курсов. Для усвоения данного курса необходимо знание основных физических законов и явлений в объеме школьного курса физики. Преподается в **1-4 семестрах**.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8 зачетных единиц**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Процесс изучения модуля «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-13. Способен участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований, в обработке и анализе результатов	ПК-13.1. Знать основные принципы планирования, постановки и проведения экспериментальных исследований. ПК-13.2. Уметь осуществлять постановку и проведение компьютерного и натурального эксперимента. ПК-13.3. Владение опытом постановки и проведения экспериментов по разработанной методике.
ПК-14. Способен обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений в области применения информационных технологий в физических исследованиях и смежных областях	ПК-14.1. Знать основные методы обработки и сравнения результатов экспериментальных данных и полученных решений. ПК-14.2. Уметь обосновывать правильность выбранной модели. ПК-14.3. Владеть опытом выбора и обоснования правильности выбранной модели, сопоставления результатов экспериментальных данных и полученных решений.

Краткая характеристика модуля.

Дисциплина включает в себя лабораторные работы по разделам: Механика материальной точки, механика сплошных сред, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, колебания, волны и оптика.

Б1.В.02.01 Физический практикум (механика) (1 семестр, 2 з.е.)

Список лабораторных работ:

1. Измерительные приборы
2. Исследование столкновения шаров
3. Изучение колебательного движения. Математический маятник
4. Изучение упругих свойств твердых тел
5. Изучение законов движения с помощью машины Атвуда (настенный вариант)
6. Определение отношения заряда электрона к его массе
7. Пружинный маятник
8. Изучение вязкости жидкости
9. Определение момента инерции махового колеса
10. Определение моментов инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса
11. Исследование движения диска Максвелла
12. Маятник Обербека
13. Определение моментов инерции относительно нецентральных осей
14. Исследование динамики гироскопа
15. Физический маятник

Б1.В.02.02 Физический практикум (термодинамика) (2 семестр, 2 з.е.)

Список лабораторных работ:

1. Определение адиабатической постоянной воздуха
2. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости
3. Статистические закономерности радиоактивности

Б1.В.02.03 Физический практикум (электричество и магнетизм) (3 семестр, 2 з.е.)

Список лабораторных работ:

1. Определение отношения заряда электрона к массе методом мегатрона
2. Электроизмерительные приборы
3. Подтверждение закона Ампера
4. Изучение Магнитного потока прямолинейного проводника и проводящего витка
5. Вольтамперные характеристики проводников
6. Переходные процессы в электрических цепях
7. Правила Кирхгофа
8. Изменение тока в катушке индуктивности при включении и выключении постоянного тока
9. Исследование распределения магнитного поля вдоль оси соленоида
10. Определение параметра гальванометра
11. Индукция в переменном магнитном поле

Б1.В.02.04 Физический практикум (колебания и волны, оптика) (4 семестр, 2 з.е.)

Список лабораторных работ:

1. Приборы для изучения переменных электрических процессов
2. Фурье-анализ периодических сигналов
3. Электромагнитные колебания в двухпроводной линии Лехера
4. Колебания в линейных системах с двумя степенями свободы
5. Определение импеданса в цепях с конденсатором и омическим сопротивлением
6. Дифференцирующие и интегрирующие цепочки: практикум
7. Изучение интерференции света в схеме с бипризмой Френеля
8. Собственные колебания в контуре
9. Сложение ультразвуковых колебаний
10. Дифракция Фраунгофера от простейших преград
11. Дифракция Френеля от простейших преград
12. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре

Формы промежуточного контроля.

Формой промежуточной аттестации является зачет на основании отчетов студентов по лабораторным работам, **зачеты в 1-4 семестрах.**

Дифференциальные уравнения

Цель освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» являются:

- знакомство студентов с теорией дифференциальных уравнений, являющейся основой всех базовых курсов теоретической физики;
- обучение студентов основным типовым методам и приемам, необходимым при решении различных видов дифференциальных уравнений.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» (Б1.В.03) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, является обязательной для освоения, преподается на втором году обучения, **в третьем семестре**. Освоению дисциплины предшествует освоение дисциплины (модуля) «Математический анализ» в первом и втором семестрах.

Трудоёмкость дисциплины составляет **4 зачётные единицы**. Форма промежуточной аттестации – **устный экзамен**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

В результате освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» у студентов формируются и развиваются следующие компетенции:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-15. Способен применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента	ПК-15.1. Знать современный математический аппарат, используемый при разработке компьютерных моделей и анализе результатов. ПК-15.2. Уметь применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента. ПК-15.3. Владеть навыками применения современных аналитических и численных методов в решении профессиональных задач.

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Основные блоки, разделы и темы дисциплины «Дифференциальные уравнения»:

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Дифференциальные уравнения высших порядков.
3. Линейные дифференциальные уравнения.
4. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
5. Теория устойчивости.
6. Квазилинейные дифференциальные уравнения в частных производных.

Формы промежуточного контроля.

Формами текущего контроля по дисциплине «Дифференциальные уравнения» являются:

- Мониторинг текущей успеваемости студентов при самостоятельном решении задач на практических занятиях и при презентации домашних заданий.

- Контрольная работа, содержащая задачи для самостоятельного решения студентами по разделам «Дифференциальные уравнения первого порядка» и «Дифференциальные уравнения высших порядков»;

- Контрольная работа, содержащая задачи для самостоятельного решения студентами по разделам «Линейные дифференциальные уравнения» и «Системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка».

Формой промежуточной аттестации является **экзамен в третьем семестре.**

Цель освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика, математическая логика» являются:

- Овладение студентами методов исследования систем с дискретными характеристиками.
- Освоение студентами рекурсивных методов.
- Выработка у студентов практических навыков использования математической логики в проектировании логических схем.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Дискретная математика, математическая логика» (Б1.В.04) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **третьем семестре** параллельно с изучением курсов «Информатика», «Аналитическая геометрия», «Физика»; «Математический анализ». Курс «Дискретная математика, математическая логика» построен таким образом, что для его усвоения используются знания, полученные в уже изученных и параллельно изучаемых курсах. Всестороннее овладение данной дисциплиной является необходимым условием для последующего изучения студентами дисциплин теоретической физики, математического моделирования, дисциплин специализации.

Трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-15. Способен применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента	<p>ПК-15.1. Знать современный математический аппарат, используемый при разработке компьютерных моделей и анализе результатов.</p> <p>ПК-15.2. Уметь применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента</p> <p>ПК-15.3. Владеть навыками применения современных аналитических и численных методов в решении профессиональных задач.</p>

Практика по курсу проводится в компьютерном классе с пакетом «Математика 9».

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

1. Модульная арифметика. Двоичные коды.

Модульная арифметика. Двоичные коды.

Двоичные коды

Двоичная арифметика

Двоичная логика

Самовосстанавливающиеся коды.

Код Хэмминга.

2. Теория множеств

Множества и операции над ними.

Алгебра множеств.

Диаграммы Венна.

3. Отношения и функции

- Бинарные отношения.
- Свойства отношений.
- Отношения эквивалентности.
- Обратные отношения и композиция отношений.
- Функции.
- Обратные функции и отношение функций.
- Принцип Дирихле.
- 4. **Комбинаторика**
 - Правила суммы и произведения.
 - Комбинаторные формулы.
 - Перестановки. Факториал.
 - Сочетания.
 - Размещения
 - Бином Ньютона.
 - Распределение ошибок.
 - Суммы.
- 5. **Графы.**
 - Определение графов.
 - Гамильтоновы графы.
 - Деревья.
 - Списки и графы.
 - Ориентированные графы.
 - Пути.
 - Кратчайший путь.
 - Гиперкубы и код Грея.
- 6. **Элементы математической логики.**
 - Высказывания
 - Предикаты и кванторы.
 - Методы доказательств.
 - Математическая индукция.
 - Карты Карно.
- 7. **Конечные автоматы. Функциональные схемы.**
 - Конечные автоматы.
 - Исчисление высказываний.
 - Функциональные схемы.
 - Рекурсия.

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя собеседование по результатам выполнения заданий на лекциях. Промежуточная аттестация включает **экзамен**.

Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Теоретическая механика» являются:

- овладение методами исследования математических и физических моделей объектов и процессов в окружающем мире, основанных на принципах аналитической механики, состоящих в применении методов Ньютона, Лагранжа и Гамильтона при описании динамики классических механических систем;
- изучение фундаментальных законов и положений, определяющих движение классических релятивистских и нерелятивистских механических систем;
- выработка у студентов практических навыков описания сложных процессов и закономерностей физики на языке адекватных обобщенных механических моделей.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Теоретическая механика» (Б1.В.05) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, является обязательной для освоения, преподается на втором году обучения, **в четвертом семестре**. Освоению дисциплины предшествует освоение дисциплин (модулей) «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Механика». Объем дисциплины «Теоретическая механика» составляет **5 зачетных единиц**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

В результате освоения дисциплины «Теоретическая механика» у студентов формируются и развиваются следующие компетенции:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-14. Способен обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений в области применения информационных технологий в физических исследованиях и смежных областях	ПК-14.1. Знать основные методы обработки и сравнения результатов экспериментальных данных и полученных решений. ПК-14.2. Уметь обосновывать правильность выбранной модели. ПК-14.3. Владеть опытом выбора и обоснования правильности выбранной модели, сопоставления результатов экспериментальных данных и полученных решений.

Краткая характеристика дисциплины.

Основные разделы и темы дисциплины «Теоретическая механика»:

Тема 1. Уравнения движения. Взаимодействия в природе. Механическое движение. Система отсчета. Силы. Законы Ньютона. Законы сохранения в ньютоновской механике. Прямая и обратная задачи механики. Пределы применимости классической механики. Функция Лагранжа системы материальных точек в декартовых координатах. Обобщенные координаты и скорости. Функция Лагранжа в обобщенных координатах. Принцип наименьшего действия. Уравнения Лагранжа. Обобщенный импульс. Свойства ковариантности уравнений Лагранжа. Свойства функции Лагранжа. Функция Лагранжа незамкнутой системы.

Тема 2. Законы сохранения. Интегралы движения механических систем. Интегралы движения, связанные с симметрией пространства: механическая энергия, импульс, момент импульса. Законы

преобразования интегралов движения (механическая энергия, импульс, момент импульса) при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой инерциальной системе отсчета. Центр инерции. Формулировка и смысл теоремы Нётер.

Тема 3. Интегрирование уравнений движения. Принцип относительности Галилея. Обратимость механического движения. Механическое подобие. Теорема о средних энергиях (теорема вириала). Одномерное движение. Движение вблизи точки поворота. Период колебаний для финитного движения, его зависимость от полной механической энергии.

Тема 4. Распады и столкновения частиц. Задача о движении двух тел. Приведенная масса. Центральные силовые поля. Эффективная потенциальная энергия. Падение частиц на центр поля. Движение в кулоновском поле. Законы Кеплера. Интегрирование уравнений движения в центральном поле. Траектория частицы, свойства траектории. Самопроизвольный распад частиц. Рассеяние частиц на неподвижном силовом центре. Дифференциальное эффективное сечение рассеяния. Рассеяние в кулоновском поле. Формула Резерфорда.

Тема 5. Малые колебания. Линейные колебания систем с одной степенью свободы: свободные, вынужденные, колебания при наличии сил вязкого трения. Элементы теории ангармонических колебаний системы с одной степенью свободы. Понятие о параметрическом резонансе. Лагранжиан системы с несколькими степенями свободы в линейной теории колебаний. Классификация состояний равновесия системы. Уравнения движения в режиме малых колебаний и их решение. Собственные частоты. Нормальные колебания и нормальные координаты. Функция Лагранжа многомерной колебательной системы в нормальных координатах. Вынужденные колебания систем с несколькими степенями свободы. Колебания линейных цепочек: линейные и нелинейные. Комбинационные частоты.

Тема 6. Движение твердого тела. Кинематика твёрдого тела. Мгновенная ось вращения. Кинетическая энергия твердого тела. Тензор инерции. Момент импульса твёрдого тела. Функция Лагранжа и уравнения движения твёрдого тела. Функция Лагранжа и уравнения движения материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Законы преобразования импульса, момента импульса и механической энергии при переходе от инерциальной системы отсчета к равномерно вращающейся.

Тема 7. Канонические уравнения. Функция Гамильтона. Канонические уравнения Гамильтона. Интегралы движения в гамильтоновской механике. Скобки Пуассона и их свойства. Действие механической системы как функция координат и времени. Уравнение Гамильтона-Якоби. Фазовое пространство и фазовые траектории. Теорема Лиувилля. Адиабатические инварианты.

Тема 8. Специальная теория относительности. Релятивистская кинематика. Принцип относительности Эйнштейна. 4-интервал, его инвариантность при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой. Классификация событий: времени- и пространственноподобные интервалы. Преобразования Лоренца. Лоренцево сокращение длины. Лоренцево замедление. Собственное время. Релятивистское сложение скоростей. 4-векторы, 4-тензоры.

Тема 9. Релятивистская динамика. Принцип наименьшего действия для свободной частицы в релятивистской механике. Функции Лагранжа и Гамильтона свободной релятивистской частицы. Энергия и импульс релятивистской частицы. Четырёхмерная форма релятивистской механики. 4-скорость, 4-ускорение, 4-сила. Законы сохранения энергии и импульса в четырёхмерном виде. Столкновения релятивистских частиц.

Формы промежуточного контроля.

Формами промежуточного контроля по дисциплине «Теоретическая механика» являются:

- текущий контроль успеваемости обучающихся при самостоятельном решении задач на практических занятиях и при проверке самостоятельной работы;
- форма промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретическая механика» – **экзамен в 4 семестре.**

Применение численных методов в физике

(наименование дисциплины (модуля))

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Применение численных методов в физике» являются:

- Владение основными методами приближенного решения задач классической физики, связанных с движением;
- Углубление и закрепление знаний, полученных ранее при изучении курсов «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Информатика», «Физика»;
- Выработка у студентов навыков формализации практических задач физики и сведения их к хорошо известным математическим моделям;
- Выработка у студентов понимания того, какие численные задачи и с какой точностью могут быть решены при современном уровне развития вычислительной техники.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Применение численных методов в физике» (Б1.В.06) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в четвертом семестре после изучения курсов «Информатика», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дифференциальные уравнения», «Аналитические вычисления» и параллельно с изучением курсов «Физика», «Теоретическая механика», «Методы математической физики». Курс «Применение численных методов в физике» построен таким образом, что для его усвоения используются знания, полученные в уже изученных и параллельно изучаемых курсах. Всестороннее овладение данной дисциплиной является необходимым условием для последующего изучения студентами дисциплин теоретической физики, математического моделирования, дисциплин специализации.

Трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-14. Способен обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений в области применения информационных технологий в физических исследованиях и смежных областях	ПК-14.1. Знать основные методы обработки и сравнения результатов экспериментальных данных и полученных решений. ПК-14.2. Уметь обосновывать правильность выбранной модели. ПК-14.3. Владеть опытом выбора и обоснования правильности выбранной модели, сопоставления результатов экспериментальных данных и полученных решений.

Краткая характеристика дисциплины.

Дисциплина «Применение численных методов в физике» предполагает формирование у студентов систематизированных знаний в области вычислительной математики и знакомство с некоторыми методами приближенного решения основных задач динамики классических частиц.

Основные разделы дисциплины:

1. Введение в дисциплину

2. Этапы построения и реализации физических моделей
3. Физическая постановка задачи
4. Математическая постановка задачи
5. Составление дифференциальных уравнений, описывающих движение классических частиц
6. Этапы программирования
7. Выбор параметров модели, начальных и граничных условий
8. Визуализация результатов расчетов методом мультипликации
9. Тестирование задачи и сравнение с результатами реальных движений
10. Оформление результатов в виде отчета
11. Сдача задачи и отчета по ней

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя промежуточный допуск по конкретной задаче, индивидуально для каждого студента.

Промежуточная аттестация проходит в виде **зачета с оценкой в четвертом семестре** по итогам работы студента в форме учебно-исследовательской работы с написанием отчета.

Информационная безопасность и защита информации

Цель освоения дисциплины «Информационная безопасность и защита информации»

Целями освоения дисциплины «Информационная безопасность и защита информации» являются:

- Изучение основных концепций и задач защиты информации;
- Освоение студентами принципов и методов криптографической защиты информации;
- Выработка у студентов практического навыка анализа и разработки криптографических систем защиты информации;
- Закрепление знаний и развитие навыков программирования на языках высокого уровня.

Место дисциплины «Информационная безопасность и защита информации» в структуре ОПОП.

Дисциплина «Информационная безопасность и защита информации» (**Б1.В.07**) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Данная дисциплина преподаётся **в пятом семестре** и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с другими дисциплинами общепрофессионального цикла: в частности с дисциплинами «Информационные технологии», «Теория информационных процессов и систем», «Инфокоммуникационные системы и сети». Для освоения дисциплины «Информационная безопасность и защита информации» необходимы знания студентов по математическому анализу, линейной алгебре, дискретной математике и основам программирования.

Трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **3 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины «Информационная безопасность и защита информации» (компетенции).

Дисциплина «Информационная безопасность и защита информации» направлена на развитие у студентов следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-12. Способен проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области применения информационных технологий в физических исследованиях	ПК-12.1. Уметь осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования ПК-12.2. Иметь практический опыт анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.
ПК-16. Способен к выполнению работ по проектированию, отладке, проверке работоспособности и модификации программного обеспечения информационных систем	ПК-16.1. Знать методы разработки программного обеспечения и технологии программирования. ПК-16.2. Владеть навыками проектирования, отладки программного обеспечения и проверки работоспособности.

Краткая характеристика дисциплины «Информационная безопасность и защита информации».

Дисциплина «Информационная безопасность и защита информации» предполагает формирование у студентов систематизированных знаний в области криптографии, её математических основ, ознакомление студентов с видами криптографических протоколов защиты информации, протоколов защиты целостности информации.

Основные разделы дисциплины:

1. Введение. Основные задачи защиты информации. Классификация систем защиты информации.
2. Криптографические методы защиты информации. Основные определения и краткая история развития криптографии.
3. Математические основы криптографии.
4. Криптографические алгоритмы с симметричными ключами.
5. Криптографические алгоритмы с несимметричными ключами.
6. Методы защиты целостности данных.

Формы промежуточного контроля.

Оценочными средствами для контроля текущей успеваемости включают в себя контрольные работы по разделам 1-3, проверка домашних заданий по разделам 4-6, демонстрация компьютерных программ, реализующих простейшие алгоритмы шифрования данных, электронной цифровой подписи и криптографического хэширования.

Промежуточная аттестация включает **зачёт в пятом семестре**, включающий в себя теоретические вопросы по основным разделам дисциплины и демонстрацию программы, реализующей алгоритм защиты информации по индивидуальному заданию.

Цель освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины «Методы математической физики» являются:

- овладение методами исследования математических и физических моделей объектов и процессов в окружающем мире, основанных на принципах теории линейных векторных пространств и теории линейных операторов в гильбертовом пространстве (ГПР);
- изучение фундаментальных законов и положений, определяющих свойства линейных операторов в ГПР;
- выработка у студентов практических навыков описания сложных процессов микромира и закономерностей физики на языке адекватных обобщенных операторных моделей.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина (Б1.В.08) «Методы математической физики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, является курсом по выбору, преподается на третьем году обучения, в пятом семестре. Освоению дисциплины предшествует освоение дисциплин (модулей) «Математика», «Общая физика». Преподается в 5 семестре.

Трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц. Форма промежуточной аттестации – устный экзамен.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

В результате освоения дисциплины «Методы математической физики» у студентов формируются и развиваются следующие компетенции:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-15. Способен применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента	ПК-15.1. Знать современный математический аппарат, используемый при разработке компьютерных моделей и анализе результатов. ПК-15.2. Уметь применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента ПК-15.3. Владеть навыками применения современных аналитических и численных методов в решении профессиональных задач.

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Основные блоки, разделы и темы дисциплины «Методы математической физики»:

1. Линейные векторные пространства.

Размерность, базис пространства. Аксиомы.

2. Линейные операторы.

Линейные и нелинейные операторы. Коммутаторы. Свойства коммутирующих операторов. Собственные векторы и собственные значения операторов.

3. Оператор Лапласа в сферической и цилиндрической системах координат.

Оператор Лапласа в сферической системе координат. Операторы квадрата момента импульса и проекции момента на ось z . Общие собственные функции. Полиномы Лежандра, рекуррентные соотношения и свойства. Сферические гармоники. Оператор Лапласа в цилиндрической системе координат. Функции Бесселя и Неймана. Общее решение уравнения Лапласа в сферической и цилиндрической системах координат.

Формы промежуточного контроля.

Промежуточной аттестацией для дисциплины «Методы математической физики» являются экзамен.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Основы цифровой обработки сигналов» (Б1.В.09) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, является курсом по выбору по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина обязательна для освоения студентами очной формы обучения в **5 и 6 семестрах**.

Трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-3.Способен разрабатывать программное обеспечение систем цифровой обработки данных в различных областях профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знать особенности применения систем цифровой обработки данных. ПК-3.2. Уметь применять алгоритмы и методы цифровой обработки данных при разработке программного обеспечения. ПК-3.3. Владеть навыками разработки прикладного программного обеспечения.
ПК-16. Способен к выполнению работ по проектированию, отладке, проверке работоспособности и модификации программного обеспечения информационных систем	ПК-16.1. Знать методы разработки программного обеспечения и технологии программирования. ПК-16.2. Владеть навыками проектирования, отладки программного обеспечения и проверки работоспособности

Краткая характеристика дисциплины

Данная дисциплина является практикой к дисциплине «Информационные технологии».

Отличие цифровой и аналоговой обработки сигналов

Спектр сигнала

Влияние дискретизации и ограничения временной выборки на спектр сигнала

Спектральная плотность мощности

Генерация аддитивного белого гауссова шума

Периодограммная и коррелограммная оценка СПМ

Фильтрация сигнала в частотной области

Количественная мера качества фильтрации сигнала

Частотная модуляция

Авторегрессионная модель прогнозирования сигнала

Детектирование сигнала с применением авторегрессионной модели

Фильтрация сигнала во временной области

Пороговое детектирование

Разработка программы, выполняющей фильтрацию сигнала в частотной области

Разработка программы, выполняющей детектирование сигнала

Критерии корректности задач по Адамару

Задача обращения свёртки

Регуляризация задач методом максимизации энтропии

Решение нелинейной системы уравнений формирования оптимизационным методом

Фазовая проблема

Алгоритм Фиенупа

Применение алгоритма Фиенупа к решению фазовой проблемы

Сингулярное разложение

Нахождение псевдообратной матрицы

Базис Корунена-Лоэва

Разработка программы, выполняющей обращение свёртки методом максимизации энтропии

Разработка программы, выполняющей решение фазовой проблемы с использованием алгоритма Фиенупа

Разработка программы, выполняющей построение базиса Корунена-Лоэва

Формы промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация – зачет в 5 и 6 семестрах.

Модели данных и базы данных

Цель освоения дисциплины «Модели данных и базы данных»

Целью преподавания дисциплины «Модели данных и базы данных» является освоение студентами теории баз данных (БД) и приобретение практических навыков построения пользовательских приложений под управлением современных реляционных и реляционно-объектных систем управления БД. Основные задачи изучения дисциплины:

- сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по основам построения систем управления базами данных как научной и прикладной дисциплины, достаточные для дальнейшего продолжения образования и самообразования в области вычислительной техники, информационных систем различного назначения.
- дать представление о роли и месте баз данных в автоматизированных системах, о назначении и основных характеристиках различных систем управления базами данных, их функциональных возможностях;
- научиться применять полученные знания для создания приложений, взаимодействующих с базами данных.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Модели данных и базы данных» **Б1.В.10** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся **в шестом семестре**. Дисциплина «Модели данных и базы данных» предполагает знакомство студентов с базовыми и прикладными информационными технологиями, знание студентами основных принципов, базовых концепций информатики и программирования.

Трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-6. Способен разрабатывать и применять системное и прикладное алгоритмическое программное обеспечение в различных областях применения информационных систем и технологий	ПК-6.1. Знать особенности современных языков программирования при разработке прикладного программного обеспечения. ПК-6.2. Уметь использовать современные инструментальные средства программирования. ПК-6.3. Владеть навыками разработки и применения системного и прикладного алгоритмического программного обеспечения.

Краткая характеристика дисциплины.

Дисциплина «Модели данных и базы данных» знакомит студентов с основными принципами организации баз данных, обеспечивает получение теоретических знаний и практических навыков по проектированию и разработке баз данных, приобретение знаний об основных этапах проектирования баз данных, моделях данных (иерархической, сетевой и реляционной), принципах нормализации отношений, реляционной алгебре и реляционном исчислении, внутренней организации реляционных систем управления базами данных, знакомит с архитектурами распределенных систем управления базами данных.

Основные разделы дисциплины:

1. Введение
2. Представление данных в автоматизированных информационных системах

3. Реляционная модель данных
4. Реляционная алгебра и исчисление
5. Иерархическая и сетевая модели данных
6. Программирование в среде СУБД MS Access
7. Команды языка запросов SQL
8. Методы специальной обработки
9. Обзор современных СУБД
10. Заключение. Ближайшие перспективы развития систем управления базами данных.

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя текущие комплект тестовых заданий, выполняемых студентами в рамках практических занятий и итоговых зачетных работ.

Промежуточная аттестация включает **зачёт в шестом семестре**, включающий в себя два теоретических задания (вопроса) и подтверждение успешного выполнения итоговых работ, выполненных на практических занятиях в течение семестра.

Программно-аппаратные средства обработки сигналов

Цель освоения дисциплины «Программно-аппаратные средства обработки сигналов».

Целями освоения дисциплины «Программно-аппаратные средства обработки сигналов» являются:

- формирование у студентов представления о особенностях организации ЭВМ и микропроцессорных систем, функциональных и структурных схемах организации инструментальных технических средств в составе ЭВМ, способов сопряжения с ними периферийного оборудования;
- формирование достаточно полного представления о возможностях автоматизации научного эксперимента и путях решения ряда проблем, связанных с использованием средств вычислительной техники для регистрации экспериментальной информации и управления автоматизированным экспериментальным оборудованием при подготовке и проведении физического эксперимента;
- освоение современной технологии разработки приборных драйверов и программных панелей виртуальных приборов, создаваемых на базе многоканальных программно-аппаратных измерительных комплексов и ЭВМ.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Программно-аппаратные средства обработки сигналов» (Б1.В.11) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы и преподаётся **в седьмом и восьмом семестрах**. Дисциплина «Программно-аппаратные средства обработки сигналов» предполагает знакомство с базовыми и прикладными информационными технологиями, структурой и принципами функционирования ЭВМ, основами радиотехники и электроники, знание студентами основных принципов, базовых концепций технологий программирования и создания программного продукта.

Изучение содержания дисциплины «Программно-аппаратные средства обработки сигналов» позволяет продемонстрировать межпредметные связи между дисциплинами «Информационные технологии», «Архитектура информационных систем», «Технологии программирования». Курс опирается на следующие дисциплины:

- Информатика (программирование и численные методы);
 - Дискретная математика;
 - Архитектура информационных систем;
 - Радиотехника и электроника;
 - Информационные технологии;
 - Технологии программирования.
- Общая трудоемкость дисциплины составляет **5 зачетных единиц**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-3.Способен разрабатывать программное обеспечение систем цифровой обработки данных в различных областях профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знать особенности применения систем цифровой обработки данных. ПК-3.2. Уметь применять алгоритмы и методы цифровой обработки данных при разработке программного обеспечения. ПК-3.3. Владеть навыками разработки прикладного программного обеспечения.
ПК-4. Способен применять фундаментальные	ПК-4.1. Знать современные методы описания физических явлений и

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем	процессов. ПК-4.2. Уметь применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем. ПК-4.3. Иметь навыки использования приборов и функциональных устройств в информационных измерительных системах.
ПК-13. Способен участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований, в обработке и анализе результатов	ПК-13.1. Знать основные принципы планирования, постановки и проведения экспериментальных исследований. ПК-13.2. Уметь осуществлять постановку и проведение компьютерного и натурального эксперимента. ПК-13.3. Владение опытом постановки и проведения экспериментов по разработанной методике.

Краткая характеристика дисциплины.

Основной задачей преподавания дисциплины «Программно-аппаратные средства обработки сигналов» является формирование достаточно полного представления о возможностях автоматизации научного эксперимента и путях решения ряда проблем, связанных с использованием средств вычислительной техники для регистрации экспериментальной информации и управления автоматизированным экспериментальным оборудованием при подготовке и проведении физического эксперимента.

Основные разделы дисциплины:

Тема 1. Введение в дисциплину. Назначение и функции инструментальных средств информационных систем.

Тема 2. Принципы организации и архитектура микропроцессорных систем и ЭВМ. Основные варианты организации мини- и микро-ЭВМ. Организация адресного пространства. Структура микропроцессоров. Организация взаимодействия процессора с внешними устройствами.

Тема 3. Структура и основные варианты организации систем обработки данных (СОД). Цели и задачи автоматизации научных исследований. Организация параллельной и последовательной структур СОД. Подсистемы аналогового ввода и вывода.

Тема 4. Элементная база аналоговых и цифровых устройств сопряжения. Примеры датчиков первичной информации. Операционные усилители. Основные схемы включения. Устройства на базе операционных усилителей, фильтры, интеграторы, компараторы напряжения. Коммутаторы цифровых и аналоговых сигналов. Устройства выборки-хранения. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Принципы построения аналого-цифровых преобразователей (АЦП).

Тема 5. Аппаратные и программно-аппаратные средства и интерфейсы информационных систем. Технические средства персонального компьютера, используемые для подключения измерительного оборудования. Параллельный (Centronics) и последовательный порты (RS-232). Последовательный интерфейс USB. Интерфейсы микропроцессорных систем SPI и I2C. Организация устройств сопряжения (аппаратных интерфейсов) на примере шин ISA и PCI. Принципы программирования интерфейсных плат внешних устройств.

Тема 6. Стандартные интерфейсы многоканальных систем сбора и обработки данных. Система модульной электроники КАМАК. Организация, функционирование и принципы программирования. Интерфейс канала общего пользования (КОП, IEEE-488). Общие сведения об организации многоканальных измерительных программно - аппаратных комплексов на базе аппаратуры VXI. Модульная аппаратура в стандарте PXI.

Тема 7. Интерфейсы прикладного программирования как основа инструментальных средств. Программное обеспечение систем сбора и обработки данных. Программирование внешних интерфейсов устройств. Принципы разработки приборных драйверов и программных панелей виртуальных приборов, создаваемых на базе многоканальных программно-аппаратных измерительных комплексов.

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя текущие отчеты по лабораторным работам, обсуждение полученных результатов с преподавателем, возможную корректировку программного обеспечения, разработанного при выполнении лабораторной работы.

Промежуточная аттестация включает **зачет в седьмом семестре и экзамен в восьмом семестре.**

Цифровые сигнальные процессоры

Цель освоения дисциплины «Цифровые сигнальные процессоры».

Целями освоения дисциплины «Цифровые сигнальные процессоры» являются:

- овладение студентами знаний об архитектурах сигнальных процессоров
- выработка у студентов практических навыков работы с микропроцессорными платами
- формирования необходимых профессиональных компетенций.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Цифровые сигнальные процессоры» (Б1.В.12) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в 7 семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-4. Способен применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем	ПК-4.1. Знать современные методы описания физических явлений и процессов. ПК-4.2. Уметь применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов и функциональных устройств информационных систем. ПК-4.3. Иметь навыки использования приборов и функциональных устройств в информационных измерительных системах.
ПК-13. Способен участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований, в обработке и анализе результатов	ПК-13.1. Знать основные принципы планирования, постановки и проведения экспериментальных исследований. ПК-13.2. Уметь осуществлять постановку и проведение компьютерного и натурального эксперимента. ПК-13.3. Владение опытом постановки и проведения экспериментов по разработанной методике.

Краткая характеристика дисциплины.

Курс включает описание архитектур сигнальных процессоров Analog Devices и специализируется на архитектуре SHARC. На лекциях рассматривается устройство и работа процессорного ядра и периферийных устройств, устройство микропроцессорной платы, используемой для практических занятий.

Практические занятия проводятся в виде лабораторных работ, студенты работают с процессорными платами группами по 2 человека. Лабораторные работы включают следующие темы по цифровой обработке звуковых сигналов — синтез мелодий, распознавание нот, реализация эффектов объёмного звучания.

Формы промежуточного контроля.

Занятия по дисциплине проходят в лекционной форме, практических занятий (лабораторные работы) и в форме самостоятельной работы студентов. Текущий контроль включает в себя проверку отчетов по лабораторным работам.

Промежуточная аттестация – **зачет**, включающий в себя теоретические вопросы по основным разделам дисциплины.

Помехоустойчивое кодирование в системах связи

Цель освоения дисциплины «Помехоустойчивое кодирование в системах связи».

Целями освоения дисциплины «Помехоустойчивое кодирование в системах связи» является формирование знаний о помехоустойчивом кодировании в системах связи и формирование необходимых профессиональных компетенций

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Помехоустойчивое кодирование в системах связи» (**Б1.В.13**) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **7 семестре**.

Трудоемкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-3 Способен разрабатывать программное обеспечение систем цифровой обработки данных в различных областях профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знать особенности применения систем цифровой обработки данных ПК-3.2. Уметь применять алгоритмы и методы цифровой обработки данных при разработке программного обеспечения ПК-3.3. Владеть навыками разработки прикладного программного обеспечения
ПК-20-Д. Способен применять методы моделирования формирования сигналов и обработки сигналов в каналах систем связи в задачах анализа функционирования систем связи	ПК-20-Д.1. Знать методы моделирования формирования сигналов и обработки сигналов в каналах систем связи ПК-20-Д.2. Уметь применять методы моделирования формирования сигналов и обработки сигналов в каналах систем связи в задачах анализа функционирования систем связи

Краткая характеристика дисциплины.

Структура системы связи
Характеристики ошибок, предел Шеннона
Контрольная сумма, чётность
Блочные коды, свёрточные коды
Циклические коды
Перемежение, скремблирование
Каскадные схемы кодирования

Формы промежуточного контроля.

Занятия по дисциплине проходят в лекционной форме, практических занятий (компьютерное моделирование) и в форме самостоятельной работы студентов. Текущий контроль включает в себя решение практических задач и обсуждение результатов решения задач с преподавателем.

Промежуточная аттестация – **зачет**, включающий в себя теоретические вопросы по основным разделам дисциплины.

Цель освоения дисциплины «Нейросетевые методы обработки сигналов».

Дисциплина «Нейросетевые методы обработки сигналов» направлена на формирование у студентов систематических знаний в области информационных систем. К таким системам относится широкий круг систем, предназначенных для получения, хранения, обработки и передачи информации. Работа систем основана на использовании разнообразных методов работы с данными, таких как методы искусственного интеллекта и разнообразные методы обработки многомерных данных.

Целями освоения дисциплины «Нейросетевые методы обработки сигналов» являются:

- формирование у студентов представлений о нейросетевых методах обработки сигналов;
- формирование необходимых профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Место дисциплины «Нейросетевые методы обработки сигналов» в структуре ОПОП.

Дисциплина «Нейросетевые методы обработки сигналов» (Б1.В.14) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы. Данная дисциплина преподаётся в **7 семестре** (первый семестр, 4-й год обучения в бакалавриате). Дисциплина «Нейросетевые методы обработки сигналов» направлена на формирование у студентов систематических знаний в области интеллектуальных информационных систем. К таким системам относится широкий круг систем, предназначенных для получения, хранения, обработки и передачи информации. Работа таких систем основана на использовании разнообразных методов работы с данными, таких как методы искусственного интеллекта, использование искусственных нейронных сетей, разнообразные методы обработки многомерных данных.

Объем дисциплины (модуля) составляет **3 зачетные единицы**.

Курс опирается на следующие дисциплины:

- математический анализ;
- теория вероятностей и математическая статистика;
- информатика (численные методы и программирование);
- информационные технологии;
- общая физика.

Требования к результатам освоения дисциплины «Нейросетевые методы обработки сигналов».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-3. Способен разрабатывать программное обеспечение систем цифровой обработки данных в различных областях профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знать особенности применения систем цифровой обработки данных. ПК-3.2. Уметь применять алгоритмы и методы цифровой обработки данных при разработке программного обеспечения. ПК-3.3. Владеть навыками разработки прикладного программного обеспечения.

Краткая характеристика дисциплины «Нейросетевые методы обработки сигналов».

Основные разделы дисциплины:

1. Введение в дисциплину.
2. Искусственные нейронные сети
3. Генетические алгоритмы и генетическое программирование
4. Элементы теории ведения игр
5. Нечёткие множества и операции с ними
6. Мат. аппарат обработки изображений
7. Мат. аппарат обработки потоков многомерных данных.

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя текущие отчеты по практическим работам, обсуждение полученных результатов с преподавателем, возможную корректировку программ, разработанных в ходе выполнения практических работ.

Промежуточная аттестация включает **зачет в седьмом семестре**, программа которого содержит теоретические вопросы по основным разделам дисциплины.

Цель освоения дисциплины «Основы космического позиционирования и навигации».

Дисциплина «Основы космического позиционирования и навигации» направлена на формирование у студентов систематических знаний в области космического позиционирования и навигации. Целями освоения дисциплины «Основы космического позиционирования и навигации» являются:

- формирование у студентов представлений о космическом позиционировании и навигации;
- формирование необходимых профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Место дисциплины «Основы космического позиционирования и навигации» в структуре ОПОП.

Дисциплина «Основы космического позиционирования и навигации» (**Б1.В.15**) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы. Данная дисциплина преподаётся в **8 семестре** (первый семестр, 4-й год обучения в бакалавриате).

Объем дисциплины (модуля) составляет **2 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины «Основы космического позиционирования и навигации».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-3. Способен разрабатывать программное обеспечение систем цифровой обработки данных в различных областях профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знать особенности применения систем цифровой обработки данных. ПК-3.2. Уметь применять алгоритмы и методы цифровой обработки данных при разработке программного обеспечения. ПК-3.3. Владеть навыками разработки прикладного программного обеспечения.
ПК-14. Способен обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений в области применения информационных технологий в физических исследованиях и смежных областях	ПК-14.1. Знать основные методы обработки и сравнения результатов экспериментальных данных и полученных решений. ПК-14.2. Уметь обосновывать правильность выбранной модели. ПК-14.3. Владеть опытом выбора и обоснования правильности выбранной модели, сопоставления результатов экспериментальных данных и полученных решений.
ПК-20-Д. Способен применять методы моделирования формирования сигналов и обработки сигналов в каналах систем связи в задачах анализа функционирования систем связи	ПК-20-Д.1. Знать методы моделирования формирования сигналов и обработки сигналов в каналах систем связи ПК-20-Д.2. Уметь применять методы моделирования формирования сигналов и обработки сигналов в каналах систем связи в задачах анализа функционирования систем связи

Краткая характеристика дисциплины «Основы космического позиционирования и навигации».

Основные разделы дисциплины:

Тема 1. Введение в космическое позиционирование и навигацию. Основные понятия и определения.

Тема 2. Обзор и классификация методов оценки координат источников радиоизлучения.

Тема 3. Оценка навигационных параметров источников радиоизлучения. Связь навигационных параметров с параметрами сигнала.

Тема 3. Угломерные методы оценки координат источников радиоизлучения. Основные сведения. Условия применения. Точностные характеристики. Вариационный подход.

Тема 4. Дальномерные методы оценки координат источников радиоизлучения. Основные сведения. Условия применения. Точностные характеристики. Вариационный подход.

Тема 5. Доплеровские методы оценки координат источников радиоизлучения. Основные сведения. Условия применения. Точностные характеристики. Вариационный подход.

Тема 7. Формирование совместных методов оценки координат источников радиоизлучения. Проблема выбора начального приближения для оптимизационной задачи нахождения координат источника радиоизлучения. Аналитическое решение систем. Линеаризационный подход.

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя текущие отчеты по практическим работам, обсуждение полученных результатов с преподавателем, возможную корректировку программ, разработанных в ходе выполнения практических работ.

Промежуточная аттестация включает **зачет в восьмом семестре**, программа которого содержит теоретические вопросы по основным разделам дисциплины.

Основы систем автоматического регулирования

Цель освоения дисциплины «Основы систем автоматического регулирования».

Целями освоения дисциплины «Основы систем автоматического регулирования» являются:

- ознакомление студентов с основными положениями теории управления, основными методами анализа и синтеза непрерывных и дискретных систем управления;
- формирование у студентов основ математического описания систем управления;
- изучение методов исследования систем автоматического управления;
- выработка практических навыков анализа процессов и закономерностей в системах управления с помощью математических моделей.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Основы систем автоматического регулирования» (Б1.В.16) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **8 семестре**. Дисциплина «Основы систем автоматического регулирования» предполагает знакомство студентов с основами математического анализа, теории функций комплексной переменной, основными понятиями разделов «электричество» и «колебания» общего курса физики, базовыми и прикладными информационными технологиями, знание студентами основных принципов, базовых концепций информатики и программирования, основами радиотехники и электроники.

Трудоёмкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-13. Способен участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований, в обработке и анализе результатов	ПК-13.1. Знать основные принципы планирования, постановки и проведения экспериментальных исследований. ПК-13.2. Уметь осуществлять постановку и проведение компьютерного и натурального эксперимента. ПК-13.3. Владение опытом постановки и проведения экспериментов по разработанной методике.

Краткая характеристика дисциплины.

Дисциплина «Основы систем автоматического регулирования» предполагает формирование у студентов систематизированных знаний в области теории автоматического регулирования, способов описания и расчета систем управления, способов формализации систем управления на основе математических моделей, а также приобретению опыта по расчету основных характеристик и реализации простых систем автоматического управления (регулирования).

Основные разделы дисциплины:

1. Основные понятия теории управления
2. Структура и классификация систем управления.
3. Виды управления. Принципы управления.
4. Математические модели систем управления, статические и динамические характеристики.
5. Линейная теория автоматического управления.
6. Частотные характеристики САУ. Передаточная функция.
7. Структурные методы теории автоматического управления.

8. Характеристики элементарных (типовых) звеньев САУ.
9. Типовые законы регулирования. ПИД-контроллер.
10. Устойчивость системы управления. Критерии устойчивости линейных САУ.

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя отчеты по результатам проведения компьютерного моделирования работы исследуемого устройства, программно-аппаратной реализации макета (проекта) устройства автоматического регулирования, обсуждение полученных результатов с преподавателем.

Промежуточная аттестация включает **экзамен в восьмом семестре**, включающий в себя теоретические вопросы по основным разделам дисциплины и задачи на расчет и анализ структурных схем систем автоматического регулирования.

Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Цель освоения дисциплины (модуля).

Цель освоения дисциплины - формирование и развитие компетенций направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта для сохранения здоровья и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

«Физической культура и спорт» (элективная дисциплина) (Б1.В.17) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина обязательна для освоения студентами очной формы обучения в **1,2,3,4 семестрах**.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **(328 часов)**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Семестр-1

Контроль и самооценка уровня физической подготовленности

Общая физическая подготовка в виде спорта

Специальная физическая подготовка в виде спорта

Техника и техническая оснащённость обучающегося в виде спорта

Семестр 2

Контроль и самооценка уровня физической подготовленности

Общая физическая подготовка в виде спорта

Специальная физическая подготовка в виде спорта

Техника и техническая оснащённость обучающегося в виде спорта

Семестр 3

Контроль и самооценка уровня физической подготовленности
Общая физическая подготовка в виде спорта
Специальная физическая подготовка в виде спорта
Техника и техническая оснащённость обучающегося в виде спорта

Семестр 4

Контроль и самооценка уровня физической подготовленности
Общая физическая подготовка в виде спорта
Специальная физическая подготовка в виде спорта
Техника и техническая оснащённость обучающегося в виде спорта

Формы промежуточного контроля.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются устные ответы на вопросы по разделам дисциплины.

Для проведения промежуточной аттестации в форме зачета в **1-4 семестрах** используются тесты, устный опрос, защита реферата.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Введение в проектную деятельность» (**Б1.В.18**) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина обязательна для освоения студентами очной формы обучения в **1 семестре**.

Трудоемкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1. Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия.</p> <p>УК-3.2. Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе.</p> <p>УК-3.3. Владеть навыками командной работы, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</p>
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>УК-9.1. Понимать базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике</p> <p>УК-9.2. Применять экономические знания при выполнении практических задач; принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<p>УК-10.1. Анализирует действующие правовые нормы, способы профилактики, обеспечивающие борьбу с коррупцией и противодействие проявлениям экстремизма, терроризма в различных областях жизнедеятельности.</p> <p>УК-10.2. Соблюдает правила взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению в профессиональной деятельности</p>

Краткая характеристика дисциплины

РАЗДЕЛ 1. ПРОЕКТНОЕ МЫШЛЕНИЕ

Тема 1. Проект и его роль в жизни человека и общества.

Определение проекта. Специфика философского подхода к проекту. Жизнь человека как проект. Миссия университета и профессиональное самоопределение.

Тема 2. Постановка проблемы и ее решение в проектной деятельности.

Определение проблемы. Проблемная ситуация, её осознание, постановка проблемы.

Решение проблемы, формулировка цели и поиск средств её решения.

Тема 3. Рациональное обоснование проектной деятельности.

Понятие рациональности. Открытая и закрытая рациональность. Формальная логика и ее значение. Научная рациональность. Ограниченная рациональность. Проблема формулировки в проектной деятельности.

Тема 4. Творческий характер проектной деятельности.

Определение творчества. Творчество и инновация. Субъекты проектной деятельности как субъекты социальных изменений. Творческие методы как способ генерирования новых идей в проектной деятельности.

РАЗДЕЛ 2. КОМАНДНАЯ РАБОТА В ПРОЕКТЕ

Тема 1. Основные виды группового взаимодействия. Понятие команды. Типы команд.

Тема 2. Формирование структуры команды. Этапы развития команд.

Тема 3. Коммуникативные конфликты в команде. Техники работы с сопротивлением и конфликтами в команде.

Тема 4. Оценка результативности команды.

Формы промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация – **зачет в первом семестре.**

Аналитические вычисления

Цель освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины «Аналитические вычисления» являются:

- Овладение студентами вероятностными методами исследования.
- Освоение студентами начал статистического моделирования.
- Выработка у студентов практических навыков описания сложных процессов

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Аналитические вычисления» (Б1.В.ДВ.01.01) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, является курсом по выбору по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **третьем семестре** после изучения курсов «Информатика», «Аналитическая геометрия», «Физика»; «Математический анализ», параллельно с изучением курсов «Физика», «Методы вычислений». Курс «Аналитические вычисления» построен таким образом, что для его усвоения используются знания, полученные в уже изученных и параллельно изучаемых курсах. Всестороннее овладение данной дисциплиной является необходимым условием для последующего изучения студентами дисциплин теоретической физики, математического моделирования, дисциплин специализации.

Трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-15. Способен применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента	ПК-15.1. Знать современный математический аппарат, используемый при разработке компьютерных моделей и анализе результатов. ПК-15.2. Уметь применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента ПК-15.3. Владеть навыками применения современных аналитических и численных методов в решении профессиональных задач.

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

1. Системы аналитических вычислений

История

Язык "Лисп"

Работа с многочленами

Системы "Reduce", "Maple", "Derive", "Form", "MatLab", "MathCad", "Mathematica".

2. Пакет "Математика"

Алгебра

Математический анализ

Графика и анимация

Списки, векторы, матрицы.

Составление программ.

Сервисные средства.

Формы промежуточного контроля.

Занятия по дисциплине проходят в лекционной форме, практических занятий (компьютерное моделирование) и в форме самостоятельной работы студентов. Текущий контроль включает в себя решение практических задач и обсуждение результатов решения задач с преподавателем.

Промежуточная аттестация – **зачет с оценкой**, включающий в себя теоретические вопросы по основным разделам дисциплины.

Цель освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины «Аналитические вычисления» являются:

- Овладение студентами вероятностными методами исследования.
- Освоение студентами начал статистического моделирования.
- Выработка у студентов практических навыков описания сложных процессов

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Компьютерная алгебра» (Б1.В.ДВ.01.02) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, является курсом по выбору по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **третьем семестре** после изучения курсов «Информатика», «Аналитическая геометрия», «Физика»; «Математический анализ», параллельно с изучением курсов «Физика», «Методы вычислений».

Трудоёмкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-15. Способен применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента	ПК-15.1. Знать современный математический аппарат, используемый при разработке компьютерных моделей и анализе результатов. ПК-15.2. Уметь применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента ПК-15.3. Владеть навыками применения современных аналитических и численных методов в решении профессиональных задач.

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

1. Введение в компьютерную алгебру

2. Числовые ряды

Числовые и функциональные ряды.

Ряды Тейлора и Маклорена.

Числовой ряд. Сумма ряда

Признак Даламбера

Степенные ряды. Радиус сходимости

Геометрическая прогрессия

Дифференцирование и интегрирование рядов

Разложение в ряд логарифма

Разложение в ряд арктангенса

Сложение и умножение рядов

Обратные ряды

3. Ряды Фурье

Ряды и интегралы Фурье
Ряды Фурье
Фурье-прогрессия
Функции отклика
Фурье-разложение
Фурье-интерполяция
Увеличение порядка интерполяции
Парадокс Гиббса.

4. Преобразования

Преобразование интервала
Четное и нечетное преобразования
Произвольный интервал
Бесконечный интервал
Теорема о дискретизации
Ортогональность функций
Комплексное преобразование Фурье
Ортонормированность Фурье-функций
Типы преобразований Фурье

5. Пакет "Математика"

Аналитические средства.
Графические возможности
Интерактивные средства представления результатов
Численная обработка данных

Формы промежуточного контроля.

Занятия по дисциплине проходят в лекционной форме, практических занятий (компьютерное моделирование) и в форме самостоятельной работы студентов. Текущий контроль включает в себя решение практических задач и обсуждение результатов решения задач с преподавателем.

Промежуточная аттестация – **зачет с оценкой**, включающий в себя теоретические вопросы по основным разделам дисциплины.

Теория функций комплексного переменного

Цель освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины «Теория функций комплексного переменного» являются:

- знакомство студентов с теорией функций комплексного переменного и вариационным исчислением – разделами высшей математики, являющимися основой всех базовых курсов теоретической физики;
- обучение студентов основным типовым методам и приемам, необходимым при решении различных задач теории функций комплексного переменного.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина (Б1.В.ДВ.02.01) «Теория функций комплексного переменного» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, является курсом по выбору, является элективной для освоения, преподается на втором году обучения, **в четвертом семестре**. Освоению дисциплины предшествует освоение дисциплин (модулей) «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения».

Объем дисциплины «Теория функций комплексного переменного» составляет **5 зачетных единиц**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-15. Способен применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента	ПК-15.1. Знать современный математический аппарат, используемый при разработке компьютерных моделей и анализе результатов. ПК-15.2. Уметь применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента ПК-15.3. Владеть навыками применения современных аналитических и численных методов в решении профессиональных задач.

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

1. Вариационное исчисление.
2. Аналитические функции. Условия Коши-Римана.
3. Конформные отображения.
4. Интеграл функции комплексного переменного. Формула Коши.
5. Степенные ряды.
6. Аналитическое продолжение.
7. Теория вычетов.
8. Гамма-функция.
9. Уравнения второго порядка в частных производных.

Формы промежуточного контроля.

Промежуточной аттестацией для дисциплины «Теория функций комплексного переменного» является **экзамен**.

Цель освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины «Основы теории линейных операторов» являются:

- овладение методами исследования математических и физических моделей объектов и процессов в окружающем мире, основанных на принципах теории линейных векторных пространств и теории линейных операторов в гильбертовом пространстве (ГПР);
- изучение фундаментальных законов и положений, определяющих свойства линейных операторов в ГПР;
- выработка у студентов практических навыков описания сложных процессов микромира и закономерностей физики на языке адекватных обобщенных операторных моделей.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина (Б1.В.ДВ.02.02) «Основы теории линейных операторов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, является курсом по выбору, является элективной дисциплиной, преподается на втором году обучения, в четвертом семестре. Освоению дисциплины предшествует освоение дисциплины (модуля) «Математика».

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-15. Способен применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента	ПК-15.1. Знать современный математический аппарат, используемый при разработке компьютерных моделей и анализе результатов. ПК-15.2. Уметь применять современный математический аппарат при проведении, моделировании и анализе результатов компьютерного или натурального эксперимента ПК-15.3. Владеть навыками применения современных аналитических и численных методов в решении профессиональных задач.

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

1. Линейные векторные пространства.

Размерность, базис пространства. Аксиомы.

2. Линейные операторы.

Линейные и нелинейные операторы. Коммутаторы. Свойства коммутирующих операторов. Собственные векторы и собственные значения операторов.

3. Оператор Лапласа в сферической и цилиндрической системах координат.

Оператор Лапласа в сферической системе координат. Операторы квадрата момента импульса и проекции момента на ось z . Общие собственные функции. Полиномы Лежандра, рекуррентные соотношения и свойства. Сферические гармоники. Оператор Лапласа в цилиндрической системе координат. Функции Бесселя и Неймана. Общее решение уравнения Лапласа в сферической и цилиндрической системах координат.

Формы промежуточного контроля.

Промежуточной аттестацией для дисциплины «Основы теории линейных операторов» являются экзамен в 4 семестре.

Численные методы

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Численные методы» являются:

- Владение основными методами приближенного решения задач математики и физики, встречающихся в практике современных физиков-исследователей;
- Углубление и закрепление знаний, полученных ранее при изучении курсов «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Информатика», «Физика»;
- Выработка у студентов навыков формализации конкретных практических задач и сведения их к хорошо известным математическим моделям;
- Выработка у студентов понимания того, какие численные задачи и с какой точностью могут быть решены при современном уровне развития вычислительной техники.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Численные методы» (Б1.В.ДВ.03.01) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, является курсом по выбору по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **третьем семестре** после изучения курсов «Информатика», «Аналитическая геометрия» и параллельно с изучением курсов «Физика»; «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дифференциальные уравнения», «Аналитические вычисления». Курс «Численные методы» построен таким образом, что для его усвоения используются знания, полученные в уже изученных и параллельно изучаемых курсах. Всестороннее овладение данной дисциплиной является необходимым условием для последующего изучения студентами дисциплин теоретической физики, математического моделирования, дисциплин специализации.

Трудоёмкость дисциплины составляет **6 зачетных единиц**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-14. Способен обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений в области применения информационных технологий в физических исследованиях и смежных областях	ПК-14.1. Знать основные методы обработки и сравнения результатов экспериментальных данных и полученных решений. ПК-14.2. Уметь обосновывать правильность выбранной модели. ПК-14.3. Владеть опытом выбора и обоснования правильности выбранной модели, сопоставления результатов экспериментальных данных и полученных решений.
ПК-16. Способен к выполнению работ по проектированию, отладке, проверке работоспособности и модификации программного обеспечения информационных систем	ПК-16.1. Знать методы разработки программного обеспечения и технологии программирования. ПК-16.2. Владеть навыками проектирования, отладки программного обеспечения и проверки работоспособности.

Краткая характеристика дисциплины.

Дисциплина «Численные методы» предполагает формирование у студентов систематизированных знаний в области вычислительной математики и знакомство с некоторыми методами приближенного решения основных задач вычислительной физики.

Основные разделы дисциплины:

1. Введение в дисциплину
2. Методы решения нелинейных уравнений
3. Методы численного интегрирования
4. Интерполяция
5. Численное дифференцирование
6. Аппроксимация по методу наименьших квадратов
7. Методы решения систем линейных уравнений
8. Обращение матриц
9. Решение систем нелинейных уравнений
10. Методы поиска экстремумов
11. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений
12. Метод Монте-Карло для численного интегрирования

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя промежуточные зачеты по конкретным задачам (7 задач в 3-ем семестре).

Промежуточная аттестация проходит в виде **экзамена в третьем семестре**, включающего в себя теоретические вопросы по основным разделам дисциплины, и учитывающего результаты выполнения всех практических заданий.

Математическое моделирование физических процессов

(наименование дисциплины (модуля))

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование физических процессов» являются:

- Знакомство студентов с современными подходами к моделированию на ЭВМ физических процессов и явлений, с методическими особенностями моделирования, возможностями модельного эксперимента.
- Освоение методов постановки задач исследования и тестирования получаемых результатов.
- Выработка у студентов практических навыков работы в современных системах разработки программ.

В силу многообразия направлений физического моделирования изучение дисциплины ведется на примере двух основных методов: метода молекулярной динамики и методов Монте-Карло.

Место дисциплины в структуре подготовки студента

Дисциплина «Математическое моделирование физических процессов» (Б1.В.ДВ.03.02) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, является курсом по выбору по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Данная дисциплина преподаётся в **третьем семестре** после изучения курсов «Информатика», «Аналитическая геометрия» и параллельно с изучением курсов «Физика», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дифференциальные уравнения», «Аналитические вычисления». Курс «Численные методы» построен таким образом, что для его усвоения используются знания, полученные в уже изученных и параллельно изучаемых курсах. Всестороннее овладение данной дисциплиной является необходимым условием для последующего изучения студентами дисциплин теоретической физики и дисциплин специализации.

Трудоемкость дисциплины составляет 6 **зачетных единиц**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-14. Способен обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений в области применения информационных технологий в физических исследованиях и смежных областях	ПК-14.1. Знать основные методы обработки и сравнения результатов экспериментальных данных и полученных решений. ПК-14.2. Уметь обосновывать правильность выбранной модели. ПК-14.3. Владеть опытом выбора и обоснования правильности выбранной модели, сопоставления результатов экспериментальных данных и полученных решений.
ПК-16. Способен к выполнению работ по проектированию, отладке, проверке работоспособности и модификации программного обеспечения информационных систем	ПК-16.1. Знать методы разработки программного обеспечения и технологии программирования. ПК-16.2. Владеть навыками проектирования, отладки программного обеспечения и проверки работоспособности.

Краткая характеристика дисциплины.

Дисциплина «Математическое моделирование физических процессов» предполагает формирование у студентов систематизированных знаний в области моделирования физических процессов и систем.

Основные разделы дисциплины:

1. Введение.

2. Метод молекулярной динамики

- 2.1. Общая характеристика метода молекулярной динамики.
- 2.2. Потенциалы межатомного взаимодействия (ПМВ).
- 2.3. Применение метода молекулярной динамики к исследованию газов и жидкостей.
- 2.4. Метод молекулярной динамики для твердых тел.

3. Методы Монте-Карло.

- 3.1. Общая характеристика методов Монте-Карло (ММК)
- 3.2. Генераторы случайных чисел (ГСЧ).
- 3.3. Применение ММК к исследованию случайных блужданий.
- 3.4. ММК для моделирования системы частиц
- 3.5. Моделирование роста кристаллических пленок.
- 3.6. Моделирование ионной имплантации.

Формы промежуточного контроля.

Оценочные средства для контроля текущей успеваемости включают в себя промежуточные зачеты по конкретным задачам (2 задачи в 3-ем семестре с написанием отчета).

Промежуточная аттестация проходит в виде **экзамена в третьем семестре**, включающего в себя теоретические вопросы по основным разделам дисциплины.

Основы предпринимательской деятельности

Цель освоения дисциплины (модуля).

Целью освоения дисциплины «Основы предпринимательской деятельности» является формирование у студентов компетенций, связанных с пониманием механизмов функционирования рыночной инфраструктуры и ведением предпринимательской деятельности в современных условиях.

Основные задачи курса «Основы предпринимательской деятельности»:

- Раскрыть сущность предпринимательства, показать его общественную функцию.
- Обсудить актуальные проблемы российского предпринимательства
- Рассмотреть вопросы планирования предпринимательской деятельности.
- Изучить нормативные акты РФ, регламентирующие предпринимательскую деятельность;

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина **Б1.В.ДВ.04.01** «Основы предпринимательской деятельности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, является курсом по выбору по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», изучается в **6 семестре**.

Студенты к моменту освоения дисциплины «Основы предпринимательской деятельности», согласно ОС ВО ННГУ, ознакомлены с основными теоретическими понятиями и прикладными знаниями, полученными в рамках изучения дисциплины «Экономика». К моменту изучения дисциплины у студентов присутствуют представления, касающиеся понятийного аппарата в области функционирования предприятия на рынке, особенностей рыночной экономики.

Трудоемкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия. УК-3.2. Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе. УК-3.3. Владеть навыками командной работы, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимать базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-9.2. Применять экономические знания при выполнении практических задач; принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному	УК-10.1. Анализирует действующие правовые нормы, способы профилактики, обеспечивающие борьбу с коррупцией и противодействие проявлениям экстремизма, терроризма в различных областях жизнедеятельности. УК-10.2. Соблюдает правила взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению в

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	профессиональной деятельности

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Модуль 1. Понятие и содержание предпринимательской деятельности

Модуль 2. Экономико-правовые аспекты развития предпринимательства в России на современном этапе.

Модуль 3. Предпринимательская среда. Комплекс форм и методов государственного регулирования предпринимательской деятельности. Инфраструктура бизнеса.

Модуль 4. Бизнес-план предпринимательской единицы. Оценка инвестиционной привлекательности, коммерческой эффективности, рисков.

Модуль 5. Анализ рыночной конъюнктуры и входных барьеров отрасли.

Модуль 6. Разработка бизнес-модели проекта стартап (startup), особенности малых предприятий.

Формы промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде **зачета**, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Зачет проводится в устной форме, которая заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ. Практическая часть зачета предусматривает разбор практической ситуации (решение задачи).

Проектная деятельность в сфере информационных технологий

Цель освоения дисциплины (модуля).

Целью освоения дисциплины «Проектная деятельность в сфере информационных технологий» является формирование у студентов компетенций, связанных с пониманием проектной деятельности в сфере информационных технологий.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина **Б1.В.ДВ.04.02** «Проектная деятельность в сфере информационных технологий» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана основной образовательной программы, является курсом по выбору по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», изучается в **6 семестре**.

Трудоемкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы**.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия. УК-3.2. Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе. УК-3.3. Владеть навыками командной работы, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимать базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-9.2. Применять экономические знания при выполнении практических задач; принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Анализирует действующие правовые нормы, способы профилактики, обеспечивающие борьбу с коррупцией и противодействие проявлениям экстремизма, терроризма в различных областях жизнедеятельности. УК-10.2. Соблюдает правила взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению в профессиональной деятельности

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Тема 1. Введение в проектную деятельность. Особенности управления проектами в информационных технологиях

Тема 2. Среда и содержание проекта

Тема 3. Оценка и планирование проекта

Тема 4. Исполнение, контроль и закрытие проекта.

Тема 5. Управление рисками проекта.

Тема 6. Коммуникации между участниками проекта

Тема 7. Национальное законодательство в сфере противодействия коррупции в современной России. Юридическая ответственность за коррупционные правонарушения по законодательству Российской Федерации

Формы промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде **зачета**, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Зачет проводится в устной форме, которая заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Введение в анализ данных и искусственный интеллект

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Введение в анализ данных и искусственный интеллект» (ФТД.01) является факультативом в ООП направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Преподается в 6 семестре.

Общая трудоемкость 1 зачетная единица.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Иметь навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

Краткая характеристика дисциплины.

1. Постановки и примеры задач.
2. Введение в язык Python.
3. Описательная статистика и разведочный анализ данных.
4. Задачи классификации и регрессии.
5. Задачи обучения без учителя.

Формы промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 6 семестре. Форма проведения экзамена – индивидуальное собеседование.

Цели освоения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины «Психология и педагогика» (ФТД.02) в основной образовательной программе (ОПОП) направления «Информационные системы и технологии» (09.03.02) приоритетно ориентированы на формирование универсальных компетенций, поскольку ни одна прописанная в ФГОС направленность подготовки выпускников-бакалавров не предполагает их педагогической деятельности. Исходя из этого, освоение данной учебной дисциплины должно обеспечить:

Общее, целостное представление:

- о психике человека, о роли и месте психологии в его профессиональной и социальной деятельности, включая обоснование функционирования и развития системы образования, социальных и профессиональных групп, динамики межличностных отношений;

- о познавательной деятельности, основах творчества, роли ценностей в воспитании и поведении человека.

Умение анализировать и объяснять психологические аспекты принимаемых решений, встречающихся жизненных и профессиональных сюжетов, включая использование информационных технологий в образовании.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Психология и педагогика» (ФТД.02) является факультативом учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и изучается студентами очной формы обучения в третьем семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. УК-6.2. Уметь эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. УК-6.3. Владеть методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления профессиональных знаний, умений и навыков;

Краткая характеристика дисциплины

(основные блоки, разделы, темы и формы промежуточного контроля)

1. Общие основы психологии
2. Психология личности
3. Психология малых групп
4. Общие основы педагогики

5. Дидактика
6. Теория воспитания

Формы промежуточного контроля

Текущий контроль успеваемости предусматривает систематический мониторинг качества получаемых студентами знаний и практических умений по всем разделам учебного плана.

Промежуточная аттестация по результатам работы студента в текущем периоде проходит в форме **зачета**.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений на протяжении семестра используются:

- общетеоретические вопросы и задания с открытой формой ответа,
 - практические задания,
 - защита рефератов, презентаций.
-

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов необходимого объема знаний по проектированию Startup, а также формирование у студентов универсальных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование Startup» (ФТД.03) является факультативом учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и изучается студентами очной формы обучения в **седьмом семестре**.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **1 зачетную единицу**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Владеть опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, составления научных текстов.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. УК-2.2. Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения; анализировать альтернативные варианты; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеть методами оценки потребности в ресурсах, навыками работы с нормативно-правовой документацией.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия. УК-3.2. Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе. УК-3.3. Владеть навыками командной работы, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.

Краткая характеристика дисциплины

Введение в инновационное развитие

Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план
Создание и развитие стартапа
Оценка инвестиционной привлекательности проекта
Итоговая презентация группового проекта (питч-сессия)

Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация по результатам работы студента в текущем периоде проходит в форме зачета.

Физкультура и спорт – путь к успеху

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов универсальной компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физкультура и спорт - путь к успеху» (ФТД.04) является факультативом учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и изучается студентами очной формы обучения в пятом и шестом семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2 зачетную единицу**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК.7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Краткая характеристика дисциплины

Тема 1. Система открытых онлайн-курсов - МООС.

Тема 2. Техника легкоатлетических упражнений. Интенсивность и объем физической нагрузки на занятиях легкой атлетикой

Тема 3. Техника лыжных ходов. Интенсивность и объем физической нагрузки на занятиях лыжным спортом.

Тема 4. Техника выполнения силовых упражнений, основные средства развития силы.

Тема 5. «Самооборона» в терминах и понятиях. Техника защиты и нападения.

Тема 6. Контрольные тесты и испытания. Показатели тренированности в покое и при выполнении стандартных нагрузок.

Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация по результатам работы студента в текущем периоде проходит в форме **зачета**.

Дополнительные главы линейной алгебры

Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов необходимого объема знаний по линейной алгебре, а также формирование у студентов профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дополнительные главы линейной алгебры» (ФТД.05) является факультативом учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и изучается студентами очной формы обучения в четвертом семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **1 зачетная единица**.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основы высшей математики, общей физики, теории вероятности и технологий программирования. ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Краткая характеристика дисциплины

1. Введение. Обзор основных понятий о системах линейных уравнений и базисах в линейных пространствах, о линейных операторах в евклидовых пространствах
2. Полярное разложение оператора. Сингулярное разложение оператора
3. Псевдорешение системы линейных уравнений. Псевдообратная матрица. Псевдорешения и сингулярное разложение.
4. Метод наименьших квадратов.
5. Квадратичные формы. Положительно определённые матрицы. Квадратный корень из матрицы. Обобщённая задача на собственные значения. Принципы минимума и отношение Рэлея.

Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация по результатам работы студента в текущем периоде проходит в форме **зачета**.