**Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)**

**Философия**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

* УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;

УК-5 Анализирует современное состояние общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

* УК-5.1 Знает основные закономерности исторического процесса, основные направления философии;
* УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся целостного, системного представления о мире и месте человека в нем, воспитание способности и потребности к философской рефлексии, философской оценке явлений и процессов действительности, усвоение представлений о сложности бытия, раскрытие его многоуровневости и многообразия.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с проблемами, идеями и концепциями, выработанными в процессе исторического развития философской мысли;
* раскрыть специфику философского мировоззрения, понимания ценности и пользы философского взгляда на жизнь;
* способствование развитию самопознания, понимания своих индивидуальных особенностей, соответствующих потребностей и возможностей их реализации;
* выработка у обучающихся потребности в самосовершенствовании, помощь им в определении путей и способов достижения вершин в своей личной и профессиональной деятельности;
* развитие у обучающихся творческого мышления, одним из важнейших моментов которого является способность проблемного видения постигаемых реалий мира;
* формирование у обучающихся физического факультета представлений о единстве и многообразии окружающего мира, о связи физического и химического, химического и биологического уровней реальности на базе философского осмысления проблемы бытия;
* знакомство обучающихся физического факультета с основными формами организации научного знания, закономерностями научного познания, раскрытие принципов системности, эволюционизма и самоорганизации, составляющих ядро современной научной картины мира;
* развитие умений логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем;
* содействовать овладению приемами ведения дискуссии, полемики, диалога в области философских и общенаучных проблем.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**История (история России, всеобщая история)**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

* УК-5.1 Анализирует современное состояние общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
* УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения;
* УК-5.3 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии в целях выполнения профессиональных задач.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение целостного курса истории совместно с другими дисциплинами цикла; формирование у студентов современного мировоззрения; освоение ими современного стиля мышления.

Задачи учебной дисциплины:

* знакомство с основными закономерностями исторического процесса, этапами исторического развития России, о месте и роли России в истории человечества и в современном мире;
* способствовать умению анализировать и оценивать социальную информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа;
* формирование у обучающихся физического факультета представлений о сущности, форме и функции исторического знания; овладеть элементами исторического анализа;
* знакомство обучающихся физического факультета понятийный аппарат исторической науки, основные методы исследования истории; сущность, содержание, особенности развития отечественной истории; основной спектр концепций исторического развития, точек зрения по частным историческим проблемам;
* формирование у обучающихся навыков самостоятельного анализа исторических фактов и способности применять принципы историзма объективности в анализе исторического материала;
* способность применять полученные знания и умения при анализе современных социально-экономических и социально-политических проблем современного этапа развития отечественной истории;
* выработка у обучающихся навыки работы с историческими источниками
* способствование развитию самопознания, понимания своих индивидуальных особенностей, соответствующих потребностей и возможностей их реализации;
* развитие умений логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем;
* содействовать навыкам публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Иностранный язык**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 8 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах):

* УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;
* УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык Российской Федерации и с государственного языка Российской Федерации на иностранный;
* УК-4.3 Ведет деловую переписку на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование произносительных навыков и умений, а также формирование умений построения простых и сложных иностранных предложений; ознакомление с лексическими и грамматическими особенностями иностранного языка; овладение специальной лексикой (1500 л.е.); совершенствование навыков и умений чтения оригинальных текстов; развитие монологической и диалогической речи, связанной с профессиональной деятельностью на базе специальной лексики; развитие умений реферирования и аннотирования статей по специальности.

Задачи учебной дисциплины:

* раскрыть специфику артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке;
* выявить основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции.
* формирование лексического минимума в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера.
* раскрыть понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая); понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах; понятие об основных способах словообразования.
* развить грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Познакомить с обиходно-литературным, официально-деловым, научным стилями, стилем художественной литературы. Раскрыть основные особенности научного стиля.
* познакомить обучающихся с культурой и традициями стран изучаемого языка, правилами речевого этикета.
* развить навыки диалогической и монологической речи с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения, с основами публичной речи (устное сообщение, доклад).
* способствовать пониманию диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации, чтению прагматических текстов и текстов по широкому и узкому профилю специальности.
* познакомить с видами речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет (1, 2, 3 семестры), экзамен (4 семестр)

**Безопасность жизнедеятельности**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций:

* УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);
* УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;
* УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
* УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций при-родного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков по безопасной жизнедеятельности на производстве и в быту, как в повседневной жизнедеятельности, так и в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения. Привитие элементарных навыков в использовании индивидуальных средств защиты от техногенных воздействий и оказании первичной доврачебной помощи пострадавшим.

Задачи учебной дисциплины:

* формирование у обучающихся физического факультета представлений об охране здоровья и жизни людей в сфере профессиональной деятельности;
* содействовать выработке умений защите в чрезвычайных ситуациях и в быту;
* раскрыть специфику охраны окружающей среды;
* познакомить с основами электробезопасности, радиационной безопасности, пожаробезопасности и взрывобезопасности, защитой от электромагнитных полей высокой и сверхвысокой частоты.
* познакомить с методами прогнозирования и моделирования последствий производственных аварий и катастроф;
* выработка у обучающихся умений по разработке технических средств и методов защиты окружающей среды и эффективных малоотходных технологий.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Физическая культура и спорт**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности:

* УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности;
* УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;
* УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование физической культуры личности и способности направленного использования физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с ролью физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся, ее социально-биологическими основами и законодательством Российской Федерации о физической культуре и спорте.
* выработка у обучающихся потребности в укреплении здоровья, улучшении физического и психического состояния, коррекция телосложения;
* сформировать двигательные умения и навыки, приобретение знаний научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни, обеспечения необходимого уровня физической и психической подготовленности обучающихся, овладение умениями по самоконтролю в процессе занятий физической культурой, самоопределение в физической культуре;
* способствовать физическому совершенствованию и подготовки к профессиональной деятельности, формированию привычки к здоровому образу жизни, воспитанию физический и волевых качеств, содействию эстетическому воспитанию и нравственному поведению.

Форма текущей аттестации: сдача нормативов

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Деловое общение и культура речи**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах):

* УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;
* УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык Российской Федерации и с государственного языка Российской Федерации на иностранный;
* УК-4.3 Ведет деловую переписку на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий;
* УК-4.4 Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование личности, владеющей теоретическими знаниями о структуре русского языка и особенностях его функционирования, обладающей устойчивыми навыками порождения высказывания в соответствии с коммуникативным, нормативным и этическим аспектами культуры речи, то есть способной к реализации в речевой деятельности своего личностного потенциала.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить с системой норм русского литературного языка на фонетическом, лексическом, словообразовательном, грамматическом уровне;
* дать теоретические знания в области нормативного и целенаправленного употребления языковых средств в деловом и научном общении;
* сформировать практические навыки и умения в области составления и продуцирования различных типов текстов, предотвращения и корректировки возможных языковых и речевых ошибок, адаптации текстов для устного или письменного изложения;
* сформировать умения, развить навыки общения в различных ситуациях общения;
* способствовать формированию у обучающихся сознательного отношения к своей и чужой устной и письменной речи на основе изучения её коммуникативных качеств.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Культурология**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

* УК-5.1 Анализирует современное состояние общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
* УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения;
* УК-5.3 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии в целях выполнения профессиональных задач.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение основ истории и методологии культурологического знания, знакомство с основными концепциями развития культуры, ее функциями, формами, уровнями, формирование личностной культурной картины мира, углубляющей общепрофессиональную и специальную подготовку.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с основными проблемами, идеями и концепциями дисциплины;
* сформировать представление о культуре как ценностно-смысловом единстве и закономерностях ее развития;
* показать основные подходы к определению культуры, определить ее сущность, место и роль в жизни человека и общества;
* формирование у обучающихся физического факультета представлений о мировой и отечественной культуре в их развитии; показать исторические и региональные типы культур, их динамику, основные достижения;
* расширить знания об основных этапах развития отечественной и мировой культуры
* способствовать усвоениб технологий проектирования культурно-образовательных и просветительских программ в целях популяризации научных знаний и культурных традиций, развитие интеллектуального и культурного уровня.
* развитие у обучающихся творческого мышления, одним из важнейших моментов которого является способность проблемного видения постигаемых реалий мира.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Правоведение**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения;
* УК-2.2 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;
* УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;
* УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение первичных основ и представлений об основных категориях права; действующей системы норм, правил по различным отраслям знаний, законов, иных правовых источников.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с ролью государства и права в жизни общества, основными нормами права и нормативно-правовые актами;
* раскрыть специфику международного права и российского права;
* рассмотреть Конституцию Российской Федерации, особенности федеративного устройства России, систему органов государственной власти в Российской Федерации;
* познакомить с понятием гражданских правоотношений;
* знакомство обучающихся физического факультета с основными формами трудовых договоров (контрактов), трудовой дисциплиной и ответственностью за ее нарушение;
* знакомство с понятиями административных и уголовных правонарушений;
* рассмотреть особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности, законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Управление проектами**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

* УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;

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 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения;
* УК-2.2 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;
* УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;
* УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач;
* УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования;

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде:

* УК-3.1 Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;
* УК-3.2 Учитывает особенности поведения и интересы других участников при реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе;
* УК-3.3 Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого;
* УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;
* УК-3.5 Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование системы знаний о современных подходах к проектному управлению, принятию грамотных управленческих решений на всех стадиях проекта в современных условиях экономики.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с современными концепциями организации операционной деятельности и особенностями их применения;
* формирование представлений об оценках и анализе экономических и социальных условий осуществления предпринимательской деятельности;
* раскрыть специфику анализа конкурентной среды отрасли, основываясь на экономических особенностях поведения организаций, при учете специфики различных структур рынка;
* выработка умений анализировать и планировать операционную (производственную) деятельность организаций;
* содействовать овладению методами управления проектами и готовностью к их реализации с использованием современного программного обеспечения.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Психология личности и ее саморазвития**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде:

* УК-3.3 Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого;
* УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели
* УК-3.5 Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат;

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни:

* УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;
* УК-6.2 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста;
* УК-6.3 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста;
* УК- 6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование системы представлений о категории личность, о ее содержании и месте среди других понятий современной психологии, о наиболее влиятельных зарубежных и отечественных теориях личности, основных проблемах и методах изучения личности.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с основными компонентами теории личности и дать развернутый анализ основных отечественных и зарубежных теорий личности;
* сформировать представление о содержании понятия «личность» и конкретно-историческом характере феномена личности;
* дать представление об истории и современном состоянии исследований в области психологии личности;
* проанализировать ключевые проблемы психологии личности и развитии личности в онтогенезе;
* сформировать представление о методах исследовательской, диагностической и развивающей работы, разработанных в рамках различных научных школ и направлений
* раскрыть специфику философского мировоззрения, понимания ценности и пользы философского взгляда на жизнь;
* способствование развитию самопознания, понимания своих индивидуальных особенностей, соответствующих потребностей и возможностей их реализации;
* содействовать овладению методами анализа психологических информационных источников, приемами участия в психологических обсуждениях, навыками выступления с психологическими докладами и сообщениями на различных мероприятиях.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Социология**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде:

* УК-3.1 Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;
* УК-3.2 Учитывает особенности поведения и интересы других участников при реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе;
* УК-3.3 Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого;
* УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;
* УК-3.5 Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат;

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

* УК-5.1 Анализирует современное состояние общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
* УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения;
* УК-5.3 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии в целях выполнения профессиональных задач.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся системы теоретических знаний об обществе, знаний основных парадигм и навыков анализа социальной реальности.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с предысторией и социально-философскими предпосылками социологии как науки;
* рассмотреть классические и современные социологические теории;
* формирование у обучающихся представлений о социальных институтах, обеспечивающих воспроизводство общественных отношений; личности как субъекта социального действия и социальных взаимодействий; культурно-исторических типах социального неравенства и стратификации;
* рассмотреть основные этапы культурно-исторического развития обществ, механизмов и форм социальных изменений; межличностных отношений в группах, особенностей формальных и неформальных отношений, природы лидерства и функциональной ответственности;
* раскрыть специфику механизма возникновения и разрешения социальных конфликтов, процесс и методы социологического исследования;
* формирование представлений о социальном взаимодействии и социальных отношениях, общественном мнение как институт гражданского общества.
* ознакомиться с методами социологических исследований.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Математический анализ**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 9 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;
* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение дифференциального и интегрального исчисления функции одной вещественной переменной, лежащего в основе всех физических и математических курсов. Изучение определенного интеграла, который представляет собой важный вопрос курса математического анализа на физическом факультете и имеет приложения в большинстве математических и физических дисциплин. Изучение дифференциального исчисления функций нескольких переменных. Изучение кратных и криволинейных интегралов. Числовые ряды, сходимость, абсолютная и условная сходимость, функциональные ряды, степенной ряд, радиус сходимости степенного ряда, ряд Фурье, интеграл Фурье.

Задачи учебной дисциплины:

* изучение аппарата математического анализа для решения теоретических и практических задач: множества, функции, графики элементарных и сложных функций, тригонометрические функции, полярные координаты;
* изучение пределов последовательности и функций;
* изучение непрерывности функций;
* изучение дифференциального исчисления функций одной переменной;
* изучение интегрального исчисления функций одной переменной;
* изучение функций многих переменных;
* изучение кратных интегралов;
* изучение криволинейных и поверхностных интегралов;
* изучение числовых, функциональных и степенных рядов;
* изучение несобственных интегралов и интегралов, зависящих от параметра;
* изучение ряда и интеграла Фурье;
* изучение элементов теории обобщенных функций
* развитие логического мышления, научить строить логические цепочки рассуждений, в начале которых стоят не вызывающие сомнения факты и положения, а в конце – правильные выводы;
* формирование математических знаний, умений и навыков, необходимых для изучения других общенаучных и специальных дисциплин;
* формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических моделей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой (1 семестр), экзамен (2 семестр)

**Аналитическая геометрия и линейная алгебра**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;
* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение методов аналитической геометрии для решения задач евклидовой геометрии на плоскости и в пространстве, изучение метода координат, векторной алгебры, различных форм уравнений прямой линии на плоскости и в пространстве, уравнения плоскости, кривых и поверхностей второго порядка.

Задачи учебной дисциплины:

* формирование у обучающихся знаний об основах аналитической геометрии и векторной алгебры, приобретение студентами навыков и умений по решению геометрических задач и использованию векторной алгебры;
* изучение основных понятий векторной алгебры (вектор, базис, скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения, условие ортогональности, коллинеарности, компланарности векторов, система координат);
* изучение прямой и плоскости (линии на плоскости, линии и поверхностей в пространстве, различные формы уравнения прямой, плоскость в пространстве, уравнения прямой, взаимное расположение двух плоскостей, прямой и плоскости, двух прямых в пространстве)
* изучение кривых и поверхности 2-го порядка (эллипс, гипербола, парабола, полярная система координат, классификация кривых второго порядка, поверхности второго порядка);
* изучение матриц и определителей (матрицы, Теорема Лапласа, определители);
* изучение системы линейных уравнений (ранг матрицы, теорема о базисном миноре, системы линейных уравнений, Теорема Крамера, теорема Кронекера – Капели, метод Гаусса, линейные однородные системы, фундаментальная система решений);
* изучение линейных пространств (аксиоматика линейного векторного пространства (ЛВП), базис и размерность ЛВП, подпространство, изоморфизм ЛВП, Евклидово пространство, неравенства Коши - Буняковского, ортогональность и ортонормированность системы векторов);
* изучение линейных операторов (линейный оператор, действия с линейными операторами, обратный оператор, критерий обратимости, подпространства, инвариантные относительно оператора. характеристическое уравнение, унитарный и самосопряженный операторы);
* изучение квадратичных форм (линейная, билинейная и квадратичная формы в ЛВП, матрица квадратичной формы (КФ), Теорема Лагранжа, теорема Якоби, закон инерции, критерий Сильвестра);
* формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения и применения знаний при исследовании и построении математических моделей;
* овладение студентами знаний и навыков по применению аналитической геометрии в различных разделах физики при экспериментальном и теоретическом исследовании физических явлений.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Теория функций комплексного переменного**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;
* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение комплексных чисел, арифметических операций с комплексными числами и их геометрического смысла; изучение функций одного комплексного переменного и их основных свойств; изучение поведения функций комплексного переменного в многосвязных областях; развитие навыков вычисления производных и интегралов функции комплексного переменного; изучение основ операторного метода решения дифференциальных уравнений; изучение методов решения краевых задач электростатики и гидродинамики методом конформных отображений.

Задачи учебной дисциплины:

* изучение понятия комплексного числа, арифметические действия над комплексными числами, различные формы записи комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа, понятие бесконечно удаленной точки; предел числовой последовательности на комплексной плоскости, его геометрическая интерпретация; понятие области в комплексной плоскости, односвязные и многосвязные области;
* изучение понятия функции комплексного переменного, однозначные и многозначные функции, предел функции комплексного переменного, элементарные функции комплексного переменного; отображения, осуществляемые функциями комплексного переменного;
* изучение понятия аналитичности функции комплексного переменного, свойства аналитических функций; теорема Коши; ряды Тейлора; теоремы Вейерштрасса и Абеля; признаки Даламбера и Коши сходимости ряда, радиус сходимости ряда; производная функции комплексного переменного; теорема Коши-Римана;
* изучение понятия интеграла функции комплексного переменного, связь с криволинейными интегралами, интеграл по кривой в комплексной плоскости, теорема Коши для односвязной и многосвязной областей; интегральная формула Коши, теорема Морера; разложение не аналитической функции в степенной ряд, ряд Лорана; сходимость ряда Лорана, область сходимости ряда Лорана, теорема Абеля; классификация особых точек функции комплексного переменного на основании поведения ряда Лорана: устранимая, полюс, существенно особая;
* изучение понятия вычета; основная теорема теории вычетов; вычеты в конечной и бесконечно удаленной точках, формула вычета в полюсе m-го порядка; приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов, интегралы Френеля и Дирихле;
* изучение теоремы сложения, подобия, запаздывания, смещения, дифференцирования и интегрирования изображений, изображение производных любых порядков, интеграла, предельные соотношения между оригиналами и изображениями, теорема свертывания; интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений;
* получение обучающимися знаний, необходимых для понимания приложений теории функций комплексного применения к прикладным дисциплинам.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Дифференциальные и интегральные уравнения**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;
* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* освоение теоретических основ обыкновенных дифференциальных уравнений, а также приобретение практических навыков их интегрирования в том числе приближенными методами.

Задачи учебной дисциплины:

* изучение дифференциальных уравнений первого порядка;
* изучение дифференциальных уравнений высших порядков;
* изучение системы обыкновенных уравнений;
* изучение интегральных уравнений;
* изучение численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
* изучение вариационного исчисления;
* сформировать умение применять теоретические знания по дифференциальным уравнениям при решении конкретных физических задач и прикладных инженерных задач;
* овладение студентами навыками моделирования практических задач дифференциальными и разностными уравнениями.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет (3, 4 семестр)

**Теория вероятностей и математическая статистика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;
* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности;

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных:

* ОПК-2.5 Применяет способы и методы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* ознакомление обучающихся с основными понятиями и методами теории вероятностей, идеями и аппаратом математической статистики, которые необходимы при обработке результатов эксперимента, анализе случайных явлений, возникающих в радиофизических приложениях и при передаче информации.

Задачи учебной дисциплины:

* ознакомление обучающихся с основными понятиями теории вероятностей (элементы комбинаторики и схемы шансов, способы исчисления вероятностей, основные соотношения и основные дискретные распределения);
* изучение теории случайных величин (функции распределения, числовые характеристики случайных величин, предельные теоремы, характеристические функции);
* изучение элементов математической статистики (линейная регрессия, основные задачи математической статистики);
* сформировать умение применять теоретические знания при решении конкретных задач теории вероятностей и статистики;
* овладеть статистическими методами обработки данных;
* выработать навыки постановки статистических задач, их решения методами математической статистики, анализа и интерпретации результатов.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Методы математической физики**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;
* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение аналитических (точных и приближенных) и численных методов решения линейных и нелинейных уравнений в частных производных, возникающих в задачах современной физики.

Задачи учебной дисциплины:

* выработать у обучающихся способностей формулировать физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям с частными производными;
* изучение основ теории обобщенных функций и их использования для построения фундаментальных решений дифференциальных уравнений с частными производными;
* изучение метода функций Грина решения задачи Коши для гиперболических, параболических и эллиптических уравнений (физические задачи, приводящие к уравнениями гиперболического, параболического, эллиптического типа; постановка краевых задач, предельные случаи краевых задач);
* изучение метода разделения переменных решения краевых задач для уравнений с частными производными;
* изучение теории Штурма-Лиувилля и основные специальные функции математической физики;
* сформировать умение применять теоретические знания математической физики при решении конкретных задач физического и прикладного характера.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Численные методы**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

* УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных:

* ОПК-2.1 Находит и критически анализирует научно-техническую информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
* ОПК-2.2 Определяет в рамках поставленной инженерной задачи совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих её достижение;
* ОПК-2.3 Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач;

ОПК-3 Владеет методами поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности:

* ОПК-3.1 Использует информационно-коммуникационные технологии для поиска необходимой информации в своей предметной области;
* ОПК-3.2 Применяет современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся знаний и умений, необходимых для использования математического аппарата для освоения теоретических основ и практического использования физических методов.

Задачи учебной дисциплины:

* освоение методов численного анализа, методов численного решения математических задач, моделирующих задачи физики, естествознания и техники, а также современных методов анализа математических моделей;
* формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в практической деятельности и проведения расчетов по различным моделям, осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы;
* развитие умения адекватно ставить и решать задачи исследования сложных объектов на основе методов математического моделирования;
* выработка навыков использования математического аппарата для решения физических и технических задач;
* развитие у обучающихся навыков использования информационных технологий для решения физических и технических задач и навыков практической работы с программными пакетами математического моделирования.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Физика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 11 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;
* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности;

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных:

* ОПК-2.3 Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач;
* ОПК-2.4 Выбирает способы и средства измерений для проведения экспериментальных исследований;
* ОПК-2.5 Применяет способы и методы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся целостной системы знаний по основам классической и современной физики, выработке навыков построения физических моделей и решения физических задач.

Задачи учебной дисциплины:

* изучение фундаментальных законов природы и основных физических законов, методов физического исследования и эксперимента;
* изучении раздела «механика» (кинематика материальной точки, законы Ньютона, электромагнитные силы, молекулярные силы, деформация тел и упругие силы, силы трения, тяготение и силы инерции, основы специальной теории относительности, основные теоремы и законы сохранения для системы материальных точек, динамика твердого тела);
* изучении раздела «молекулярная физика» (элементы кинетической теории газов, статистические распределения, классическая теория теплоемкости, явления переноса, реальные газы и жидкости, термодинамический подход к описанию макросистем, первый и второй принципы термодинамики);
* изучении раздела «электричество и магнетизм» (электрическое поле, проводники в электростатическом поле, энергия электрического поля, электрическое поле в диэлектриках, стационарный электрический ток, магнитное поле проводников с током, действие магнитного поля на проводник с током, векторный потенциал, магнитное поле в веществе, явление электромагнитной индукции, взаимоиндукция и самоиндукция, магнитная энергия, электромагнитное поле в вакууме, система уравнений Максвелла для полей в веществе, квазистационарные токи, механизмы проводимости некоторых проводников, электрические явления в контактах);
* изучении раздела «атомная и ядерная физика» (элементарные частицы, физика атомного ядра);
* ознакомление с современной научной литературой и выработка начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерения;
* выработка у обучающихся приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающими в дальнейшем решать инженерно-физические задачи.

Форма текущей аттестации: практические занятия, лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой (1, 2 семестр), экзамен (3 семестр)

**Квантовая механика и статистическая физика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;
* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся глубоких и прочных знаний фундаментальных термодинамических и статистических закономерностей макроскопических систем, глубокого понимания закономерностей микромира, научить применять вычислительные методы квантовой теории для решения различных прикладных задач.

Задачи учебной дисциплины:

* способствовать овладению математическим аппаратом нерелятивистской квантовой теории, приобрести навыки его практического применения и на этой основе получать ясное представление о физической природе квантовых явлений, иметь понятие о релятивистской квантовой механике и четкое представление о границах применимости квантовых законов и используемых вычислительных методов;
* формирование у обучающихся физического факультета представлений о квантовой механике как научной основе современных нанотехнологий;
* научить обучающихся применять полученные знания на практике; проводить необходимые расчеты физических характеристик макросистем и физически интерпретировать результаты этих расчетов;
* давать верную научную интерпретацию физическим закономерностям, наблюдаемым в макросистемах.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет (4 семестр), экзамен (5 семестр)

**Информационные технологии**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

* УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
* УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;
* УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;
* УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;

ОПК-3 Владеет методами поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности:

* ОПК-3.1 Использует информационно-коммуникационные технологии для поиска необходимой информации в своей предметной области
* ОПК-3.2 Применяет современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации
* ОПК-3.3 Соблюдает требования информационной безопасности.

ОПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации:

* ОПК-4.1 Применяет современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей;
* ОПК-4.2 Использует современные компьютерные технологии для подготовки текстовой, графической, проектно-конструкторской и производственно-технологи-ческой документации в своей предметной области;
* ОПК-4.3 Оформляет законченные технологические процессы с использованием средств вычислительной техники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся базовых представлений о языке программирования С, а также начальных навыков программирования.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с историей возникновения языка С и основными понятиями;
* формирование представлений об алфавите языка С и лексических единицах;
* изучение типов данных и типы определяемые пользователем;
* изучение выражений, правил их вычисления, операций и приоритетов операций;
* изучение операторов, ветвления, циклов;
* изучение функций, прототипов, аргументов и параметров, классов памяти;
* изучение функций форматированного ввода-вывода, функций динамического распределения памяти, функций обработки строк, файловых функций;
* научиться применять полученные знания при создании программных продуктов для учебной и профессиональной деятельности;
* способствовать развитию навыков работы с современными средами создания программ, средствами компилирования, компоновки и отладки.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Инженерная и компьютерная графика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации:

* ОПК-4.1 Применяет современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей;
* ОПК-4.2 Использует современные компьютерные технологии для подготовки текстовой, графической, проектно-конструкторской и производственно-технологи-ческой документации в своей предметной области;
* ОПК-4.3 Оформляет законченные технологические процессы с использованием средств вычислительной техники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* введение обучающихся в круг современных методов и средств создания и обработки изображений с помощью программно-аппаратных вычислительных комплексов.

Основные задачи курса: знакомство с различными сферами применения методов и средств компьютерной графики в современном обществе.

Задачи учебной дисциплины:

* освоение базовых понятий и методов компьютерной графики, изучение популярных графических программ и издательских систем;
* приобретение навыков подготовки изображений к публикации, в том числе и в электронном виде; овладение основами компьютерного дизайна;
* познакомить обучающихся с достоинствами и недостатками различных видов компьютерной графики, цветовыми моделями, палитрами, форматами хранения графики с возможностью применения различных алгоритмов сжатия, возможностями современных редакторов;
* научиться применять средства компьютерной графики для оформления научно-исследовательских, бакалаврских работ, для визуализации данных, полученных в профессиональной деятельности
* способствовать развитию навыков работы в растровых и векторных редакторах графики.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Экология**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций:

* УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);
* УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;
* УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
* УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у студента комплекса знаний в области сохранения окружающей среды, а также в области взаимосвязи экологии с сопряженными областями – биологией, геологией, физикой, химией и т.д., поскольку экология тесно связана с геохимическими и геофизическими процессами, в которые вовлечены живые организмы биосферы.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с особенностями основных этапов развития экологии, основными глобальными проблемами экологии;
* овладеть основным терминологическим потенциалом дисциплины, основами взаимосвязи экологии с другими науками;
* овладеть ноосферным подходом к развитию человека и общества в целом;
* выработка у обучающихся потребности самостоятельно выявлять глубокую взаимозависимость живого вещества планеты с неживыми компонентами природной среды;
* раскрыть специфику экологических опасностей регионального и локального масштаба;
* формирование у обучающихся способности к самостоятельному мышлению и формированию у него личной ответственности за благоприятное развитие окружающей его природной среды
* выделять основные экологические угрозы и способы их нейтрализации.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Кристаллография и кристаллофизика**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;
* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности;

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных:

* ОПК-2.4 Выбирает способы и средства измерений для проведения экспериментальных исследований.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* ознакомление обучающихся с основными представлениями о взаимосвязи фундаментальных свойств кристаллов с их атомным строением, симметрией, с разнообразием структурных типов с различными пространственными группами.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с атомным строением кристаллических твердых тел, симметрией ближнего и дальнего порядка, которые описываются точечными группами и группами трансляций;
* формирование знаний о влиянии ближнего и дальнего порядка на электронную структуру твердого тела, его кристаллическое строение, тип химической связи;
* усвоение основ тензорного описания физических свойств кристаллов, принципы сложения симметрии внешних воздействий с симметрией самого кристалла;
* применять знания, полученные при изучении курсов физических и математических дисциплин при рассмотрении вопросов, связанных с теоретическими приложениями основных понятий теории групп в кристаллографии и основных понятий тензорного анализа в кристаллофизике;
* использовать понятия о симметрии кристаллов, описываемых точечными и пространственными группами, а также знания о прямой и обратной решетках и взаимно-обратном векторном базисе при расшифровке лауэграмм и дифрактограмм и определении симметрии и идентификации вещества;
* выработка у обучающихся навыков проведения экспериментальной оценки симметрии и фазового состава вещества.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Физика конденсированного состояния**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;
* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности;

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных:

* ОПК-2.1 Находит и критически анализирует научно-техническую информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
* ОПК-2.4 Выбирает способы и средства измерений для проведения экспериментальных исследований.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* Формирование научной основы для осознанного и целенаправленного использования свойств конденсированных сред при создании объектов и систем в различных областях нанотехнологии и микросистемной техники.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с основными типами конденсированных сред, особенностями классического и квантово-механического описания электронного газа, основными термодинамические и кинетические характеристики и электромагнитные свойства электронного газа;
* усвоение методов описания динамики решетки, основных типов колебаний решетки;
* применять полученные знания для расчетов термодинамических и кинетических характеристик квантового электронного газа;
* изучение фундаментальных результатов физики конденсированного состояния и способов практического использования свойств конденсированных сред, практическое овладение методами теоретического описания и основными теоретическими моделями конденсированного состояния, навыками постановки физического эксперимента по изучению свойств конденсированных сред и основными экспериментальными методиками;
* овладеть навыками в области выбора необходимых материалов и оптимальных технологических режимов для производства приборов микро- и наноэлектроники;
* уметь выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности и формулировать задачи.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Физика полупроводников**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;
* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности;

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных:

* ОПК-2.4 Выбирает способы и средства измерений для проведения экспериментальных исследований;

ПКВо-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.1 Выбирает конструкционные материалы и определяет типоразмеры заготовок для изделий микроэлектроники

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* в формировании комплекса знаний и навыков, необходимых для успешного использования достижений изучаемой области науки в практической деятельности, получение представлений о физических идеях и принципах современной физики полупроводников.

Задачи учебной дисциплины:

* формирование базового комплекса знаний о физических свойствах, процессах и явлениях (эффектах) в полупроводниках и особенностях полупроводниковых электронных систем;
* получение знаний о существующих теориях различных физических явлений и основных областями применения полупроводниковых структур;
* рассмотрение основных особенностей полупроводников, классификация полупроводниковых материалов, модельные представления о проводимости в полупроводнике;
* получение знаний об основных положениях зонной теории;
* изучение статистики равновесных носителей заряда в полупроводниках;
* изучение кинетических явлений в полупроводниках, диффузия и дрейф;
* получение знаний о контактных явлениях в полупроводниках;
* изучение поверхностных свойств полупроводников;
* освоение методов экспериментальных исследований параметров и характеристик полупроводников, приборов и устройств на их основе;
* сформировать умение применять теоретические знания по физике полупроводников при решении конкретных прикладных задач.

Форма текущей аттестации: практические занятия, лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Физические основы электроники**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных:

* ОПК-2.1 Находит и критически анализирует научно-техническую информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
* ОПК-2.2 Определяет в рамках поставленной инженерной задачи совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих её достижение;
* ОПК-2.3 Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач;

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.1 Проводит сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков и на его основе разрабатывает общую архитектуру проектируемых СФ-блоков.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование базовых знаний в области физики для объяснения устройства и принципов работы приборов современной электроники, включая вакуумную и плазменную электронику, твердотельную электронику, квантовую и оптическую электронику.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с классификацией твердых тел на металлы, полупроводники, диэлектрики, с точки зрения зонной теории; основными электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел, механизмами протекания тока, особенностями электронных свойств неупорядоченных и аморфных материалов;
* изучить основы твердого тела, принципы использования физических эффектов в приборах и устройствах твердотельной, микроволновой и оптической электроники, их конструкции, параметры и характеристики и методы их моделирования;
* оценивать пределы применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах электроники;
* использовать методы квантово-механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав электроники;
* применение знаний для обеспечения технологической и конструктивной реализации материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники;
* выработка у обучающихся навыков расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств твердотельной, микроволновой и оптической электроники;
* освоение методов экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств твердотельной, микроволновой и оптической электроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Наноэлектроника**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;
* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности;

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных:

* ОПК-2.2 Определяет в рамках поставленной инженерной задачи совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих её достижение

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся систематических знаний и фундаментальных принципов, определяющих структуру квантовых низкоразмерных систем, а также в изучении явлений и процессов в наноструктурах, использующихся при разработке приборов наноэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с представлениями о физических идеях и принципах современной наноэлектроники;
* формирование комплекса теоретических знаний о физических свойствах наноэлектронных систем, важнейших физических процессах и явлениях, составляющих фундаментальную основу наноэлектроники;
* изучение электронных свойств квантовых наноструктур, кинетических, интерференционных и мезоскопических эффектов в наноструктурах;
* формирование у обучающихся представлений об одноэлектронике, магнитных наноструктурах, спинтронике;
* знакомство обучающихся с существующими моделями, теориями различных физических явлений и основными областями применения наноэлектронных структур.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Физика МДП-систем**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

* ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;
* ОПК-1.3 Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в сфере профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* подготовка обучающихся к самостоятельной работе по получению новых знаний в области физических основ МДП-электроники, необходимых для успешного использования достижений современной МДП-технологии в практической деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

* получение представлений о физических идеях и принципах современной МДП-электроники;
* формирование комплекса теоретических знаний о физических свойствах МДП-структур, важнейших физических процессах и явлениях, составляющих теоретическую основу МДП-электроники (феноменологическая теория поверхности и приповерхностной ОПЗ полупроводников; физические основы теории МДП-структур);
* познакомить обучающихся с методами исследования электрофизических характеристик МДП-структур;
* изучить механизмы нестабильности МДП-структур и методы их исследования;
* формирование представлений о квантовых свойствах МДП-структур;
* познакомить обучающихся с применением МДП-структур и приборов КМОП-технологии в современной микро- и наноэлектронике и перспективами развития МДП-электроники.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Материалы электронной техники**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.1 Выбирает конструкционные материалы и определяет типоразмеры заготовок для изделий микроэлектроники;
* ПКВо-3.2 Определяет состав средств технологического оснащения для разрабатываемых процессов производства изделий микроэлектроники;

ПКВо-4 Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-4.2 Выявляет причины брака и приближения параметров к предельно допустимым при изготовлении изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся целостных представлений о строении, свойствах и особенностях применения различных материалов в электронной технике.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с основами строения материалов и функциональных свойств материалов электронной и микроэлектронной техники, материалов наноэлектроники;
* изучить основные свойства проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов электронной техники;
* формирование навыков экспериментальных исследований свойств материалов электронной и микроэлектронной техники, материалов наноэлектроники;
* развитие у обучающихся навыков выбора материалов для использования в аппаратуре электронной и микроэлектронной техники с учетом их характеристик, влияния на свойства внешних факторов;
* владеть информацией о технологии материалов электронной и микроэлектронной техники, материалов наноэлектроники.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Основы технологии электронной компонентной базы**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.2 Определяет состав средств технологического оснащения для разрабатываемых процессов производства изделий микроэлектроники;
* ПКВо-3.3 Составляет технологический маршрут, разрабатывает порядок пооперационного выполнения работ и оформляет маршрутные карты изготовления изделий микроэлектроники;

ПКВо-4 Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-4.3 Готовит предложения по повышению точности технологических операций, предупреждению и устранению брака при изготовлении изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники;
* ПКВ-3.2 Осуществляет эксплуатацию технологического оборудования и технологической оснастки на производстве изделий микроэлектроники;
* ПКВ-3.3 Решает технологические проблемы, возникающие в процессе производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* сформировать у обучающихся комплекс знаний в области физико-химических основ технологии электронной компонентной базы в микро- и наноэлектронике, являющихся основой для создания электронных устройств с высокой, сверхвысокой и ультравысокой степенью интеграции.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с основными этапами развития технологии электронной компонентной базы, особенностями современного этапа развития технологии в области твердотельной электроники;
* формирование у обучающихся комплексного подхода к проблемам размерного формирования твердотельных структур на базе используемых и перспективных материалов;
* познакомить обучающихся с основными методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств электроники и наноэлектроники;
* познакомить с основными принципами технологии производства ИМС, широко используемыми технологическими операциями и методами пооперационного изготовления изделий микроэлектроники и твердотельной электроники;
* изучить методы контроля параметров технологических операций, виды причин брака и пути их устранения;
* знакомство обучающихся с современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, новыми технологиями, обеспечивающими эффективность проектов, технологических процессов;
* развитие у обучающихся навыков работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных электронных компонентах.

Форма текущей аттестации: практические занятия, лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет (6 семестр), зачет с оценкой (7 семестр)

**Метрология, стандартизация и технические измерения**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-4 Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-4.1 Осуществляет контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и оснастки на производстве изделий микроэлектроники;
* ПКВо-4.2 Выявляет причины брака и приближения параметров к предельно допустимым при изготовлении изделий микроэлектроники;
* ПКВо-4.3 Готовит предложения по повышению точности технологических операций, предупреждению и устранению брака при изготовлении изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* ознакомление обучающихся с математическими основами метрологии и метрологического обеспечения, теорией погрешностей измерений, методами измерения электрических и неэлектрических величин, оценки качества измерений и средств измерений, метрологическими процедурами и алгоритмами их идентификации.

Задачи учебной дисциплины:

* формирование у обучающихся прикладных навыков получения количественной информации об оценке состояния объектов исследования в результате измерительного эксперимента на базе как утвержденных традиционных методов с применением естественных эталонов, так и с помощью новых расчетных методов на аналитической основе и имитационного моделирования;
* приобрести опыт работы с современными методами и средствами измерений, включающих принципы метрологического синтеза измерительного процесса с алгоритмической адаптацией для математического расчета, анализа и статистического контроля качества программной продукции;
* познакомить обучающихся с нормативно-технической документацией, методами и правилами в области обработки экспериментальных данных, оценки точности измерений и нормирования точности параметров прикладного математического и наукоемкого информационного обеспечения производственно-технической деятельности, направленной на моделирование процессов и объектов предприятия;
* применять информационно-измерительные комплексы и системы, контрольно-измерительную и испытательную технику с целью регистрации и обработки статистических материалов, необходимых для расчетов и прикладных выводов в предметных областях;
* выработка у обучающихся навыков проведения нормализационного контроля технической документации и синтеза результатов работ по метрологической аттестации, экспертизе и аудиту программного обеспечения средств измерения;
* реализовывать применяемые на предприятии документы по метрологическому обеспечению, стандартизации и сертификации при проведении экспериментов с составлением описания проводимых исследований и разработок в виде установленной на предприятии отчетности и утвержденным формам;
* выработка у обучающихся навыков анализа прикладного математического и информационного содержание процесса измерений с целью выбора правил принятия решения о его алгоритме в регламентированных документами условиях и интеграции с набором имеющихся априорных знаний для установления наиболее рациональной схемы их проведения;
* применять аттестованные методики выполнения измерений и контроля с использованием компьютерных технологий для планирования и проведения работ в системах математического обеспечения при исследовании и моделировании процессов и объектов предприятий на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Твердотельная электроника**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.1 Проводит сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков и на его основе разрабатывает общую архитектуру проектируемых СФ-блоков;
* ПКВо-1.2 Определяет численные значения основных технических характеристик цифровых и аналоговых СФ-блоков;

ПКВо-2 Способен выполнять моделирование элементов интегральных схем и принимать решения об уточнении первичного схемотехнического описания на основе результатов анализа и верификации результатов моделирования:

* ПКВо-2.1 Применяет средства САПР для реализации основных методов схемотехнического моделирования;
* ПКВо-2.2 Анализирует результаты схемотехнического моделирования и формирует отчеты о временных, частотных и мощностных характеристиках цифровых и аналоговых СФ-блоков;
* ПКВо-2.3 Разрабатывает на основании результатов схемотехнического моделирования предложения о смене электрической схемы СФ-блока и коррекции первичного технического задания.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирования комплекса знаний и умений, необходимых для понимания физических основ функционирования приборов электроники, а также для моделирования их работы и проектирования конструкции.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с основами физики вакуума и плазмы, физических явлений и процессов, лежащих в основе принципов работы приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники;
* формирование знаний о физических процессах и законах, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых приборов, и определяющих характеристики и параметры этих приборов;
* изучить принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники; их конструкции, параметры и характеристики и методы их моделирования;
* формирование навыков экспериментальных исследований и техники измерений характеристик и параметров полупроводниковых приборов;
* применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники и наноэлектроники;
* овладеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники и наноэлектроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой, курсовая работа (6 семестр), экзамен (7 семестр)

**Основы проектирования электронной компонентной базы**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.3 Создает схемотехнические и символьные представления СФ-блоков в системах автоматизированного проектирования, а также списки соединений на основе графических представлений электрических схем;

ПКВо-02 Способен выполнять моделирование схем отдельных аналоговых блоков и принимать решения об уточнении первичного схемотехнического описания на основе результатов анализа и верификации результатов моделирования:

* ПКВо-2.1 Применяет средства САПР для реализации основных методов схемотехнического моделирования;
* ПКВо-2.2 Анализирует результаты схемотехнического моделирования и формирует отчеты о временных, частотных и мощностных характеристиках цифровых и аналоговых СФ-блоков.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся знаний и умений, необходимых для автоматизированного проектирования электронной компонентной базы.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с современными методами и маршрутами проектирования, средств и способов автоматизации процесса проектирования;
* формирование и закрепление навыков проектирования с использованием современных программных языков описания и проектирования электронной компонентной базы;
* изучение общей характеристики процесса проектирования, восходящее и нисходящее проектирование;
* развитие умений выбирать и описывать модели электронной компонентой базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования;
* овладеть языками описания и проектирования современной электронной компонентной базы;
* применять полученные знания для работы с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Теоретические основы электротехники**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 10 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.1 Проводит сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков и на его основе разрабатывает общую архитектуру проектируемых СФ-блоков;
* ПКВо-1.2 Определяет численные значения основных технических характеристик цифровых и аналоговых СФ-блоков;

ПКВо-02 Способен выполнять моделирование схем отдельных аналоговых блоков и принимать решения об уточнении первичного схемотехнического описания на основе результатов анализа и верификации результатов моделирования:

* ПКВо-2.1 Применяет средства САПР для реализации основных методов схемотехнического моделирования;
* ПКВо-2.2 Анализирует результаты схемотехнического моделирования и формирует отчеты о временных, частотных и мощностных характеристиках цифровых и аналоговых СФ-блоков.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся основных понятий и положений теории электрического и магнитного полей, теории цепей.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с основными понятиями и законами теории электрических и магнитных цепей;
* изучение методов анализа цепей постоянного и переменного тока в стационарных и переходных режимах, энергетические соотношения в цепях постоянного и переменного тока;
* освоение качественных, аналитических, экспериментальных и численных методов временного и частотного анализа процессов в линейных и нелинейных цепях;
* усвоение терминологии теории электрического и магнитного полей, теории электрических и магнитных цепей;
* выработка у обучающихся навыков расчета различных цепей, качественного анализа цепей, работы в современных прикладных программах расчета и моделирования электрических цепей.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет (3 семестр), экзамен (4 семестр)

**Элементная база цифровых интегральных схем**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.1 Проводит сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков и на его основе разрабатывает общую архитектуру проектируемых СФ-блоков;
* ПКВо-1.2 Определяет численные значения основных технических характеристик цифровых и аналоговых СФ-блоков;
* ПКВо-1.3 Создает схемотехнические и символьные представления СФ-блоков в системах автоматизированного проектирования, а также списки соединений на основе графических представлений электрических схем;

ПКВо-02 Способен выполнять моделирование схем отдельных аналоговых блоков и принимать решения об уточнении первичного схемотехнического описания на основе результатов анализа и верификации результатов моделирования:

* ПКВо-2.1 Применяет средства САПР для реализации основных методов схемотехнического моделирования;
* ПКВо-2.2 Анализирует результаты схемотехнического моделирования и формирует отчеты о временных, частотных и мощностных характеристиках цифровых и аналоговых СФ-блоков.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.5), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение принципов цифровой обработки информации средствами интегральной электроники.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с базовых понятиями и методами математической основы дисциплины - булевой алгебры;
* овладение методами проектирования комбинационных и последовательностных устройств цифровой техники;
* установление взаимосвязи между алгоритмами цифровой обработки информации и их реализацией в элементной базе микро- и наноэлектроники;
* изучение элементной базы цифровых устройств, основных параметры логических элементов, вспомогательные элементы ЦУ, проведение сравнительный анализ транзисторных логик;
* изучение запоминающих устройств, их параметров и основных структур;
* рассмотрение микропроцессорных систем, средств воспроизведения и ввода графики, манипуляторов;
* приобретение навыков оптимального выбора элементной базы, анализа и синтеза цифровых интегральных схем на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации;
* формирование чувства необходимости непрерывного совершенствования средств описания и методов построения цифровых автоматов.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Интегральная схемотехника**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.1 Проводит сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков и на его основе разрабатывает общую архитектуру проектируемых СФ-блоков;
* ПКВо-1.2 Определяет численные значения основных технических характеристик цифровых и аналоговых СФ-блоков;

ПКВо-02 Способен выполнять моделирование схем отдельных аналоговых блоков и принимать решения об уточнении первичного схемотехнического описания на основе результатов анализа и верификации результатов моделирования:

* ПКВо-2.1 Применяет средства САПР для реализации основных методов схемотехнического моделирования;
* ПКВо-2.2 Анализирует результаты схемотехнического моделирования и формирует отчеты о временных, частотных и мощностных характеристиках цифровых и аналоговых СФ-блоков;
* ПКВо-2.3 Разрабатывает на основании результатов схемотехнического моделирования предложения о смене электрической схемы СФ-блока и коррекции первичного технического задания.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование представления об основах построения, функционирования, и методах проектирования цифровых ИС, научить анализировать их структуру, выполнять синтез цифровых автоматов по заданному логическому описанию их поведения и использовать цифровые технологии для реализации микро– и наноэлектронных вычислительных устройств.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с логическими и схемотехническими основами цифровых технологий, методы описания режимов функционирования логических элементов и функциональных блоков цифровых устройств, а также основные приемы их схемотехнической реализации;
* изучить классификацию микросхем и типовые элементы современных микросхем, компьютерные средства проектирования и маршрут проектирования;
* изучить цифровые структуры комбинационного и последовательностного типа;
* знакомство обучающихся с особенностями проектирования субмикронных микросхем;
* формирование знаний о принципах и методах выбора форм и размеров элементов современных микросхем, средствах разработки конструкций перспективных микросхем и оценки их показателей качества с учетом действия дестабилизирующих факторов;
* овладеть современными подходами к схемотехническому и топологическому этапам проектирования;
* применять полученные знания для выполнения необходимых проектных расчётов конструкций, принимать обоснованные решения по компоновке кристаллов.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Компьютерное моделирование материалов микро- и наноэлектроники**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.1 Выбирает конструкционные материалы и определяет типоразмеры заготовок для изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является подготовка студентов для решения научно-практических задач микро- и наноэлектроники с помощью компьютерного моделирования.

Задачи учебной дисциплины:

* формирование у студентов знаний об основных положениях, принципах и методах вычислительной физики;
* получение студентами сведений и приобретение ими практических навыков, необходимых для разработки алгоритмов и программных средств применительно к задачам материаловедения;
* ознакомление студентов с физическими принципами, лежащими в основе моделирования свойств материалов;
* формирование у студентов знаний об основных моделях, применяемых для расчета кристаллической структуры, электронно-энергетического спектра и свойств материалов микро- и наноэлектроники;
* формирование умения применять современные методы и программные среды компьютерного моделирования для расчета, интерпретации и предсказания строения и физико-химических свойств микро- и наносистем.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Программирование на языке высокого уровня**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

* УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;

ПКВо-01 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.2 Определяет численные значения основных технических характеристик цифровых и аналоговых СФ-блоков;

ПКВо-2 Способен выполнять моделирование элементов интегральных схем и принимать решения об уточнении первичного схемотехнического описания на основе результатов анализа и верификации результатов моделирования:

* ПКВо-2.1 Применяет средства САПР для реализации основных методов схемотехнического моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся базовых представлений об основах объектно-ориентированного программирования на базе языка С++.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с особенностями языка С++, объектно-ориентированным программированием (ООП);
* формирование знаний о парадигме ООП, синтаксических конструкции языка (конструкторы, деструкторы, перегрузку функций и операций, и т.д.), понятии о наследовании и полиморфизме, стандартной библиотеке шаблонов (STL);
* выработка у обучающихся навыков работы с современными средами создания объектно-ориентированных программ, средствами компилирования, компоновки и отладки;
* развитие умений применять полученные знания при создании программных продуктов для учебной и профессиональной деятельности.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – экзамен

**Проектирование интегральных схем**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.3 Создает схемотехнические и символьные представления СФ-блоков в системах автоматизированного проектирования, а также списки соединений на основе графических представлений электрических схем;

ПКВо-2 Способен выполнять моделирование схем отдельных аналоговых блоков и принимать решения об уточнении первичного схемотехнического описания на основе результатов анализа и верификации результатов моделирования:

* ПКВо-2.1 Применяет средства САПР для реализации основных методов схемотехнического моделирования;
* ПКВо-2.2 Анализирует результаты схемотехнического моделирования и формирует отчеты о временных, частотных и мощностных характеристиках цифровых и аналоговых СФ-блоков;
* ПКВо-2.3 Разрабатывает на основании результатов схемотехнического моделирования предложения о смене электрической схемы СФ-блока и коррекции первичного технического задания;

ПКВ-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам:

* ПКВ-2.1 Читает и интерпретирует проектно-конструкторскую документацию;
* ПКВ-2.2 Представляет результаты проектирования СФ-блоков в соответствии со стандартами оформления проектно-конструкторской документации;
* ПКВ-2.3 Осуществляет проверку результатов схемотехнического и топологического проектирования на соответствие техническому заданию.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формировании комплекса знаний в области современных средств и методов разработки как отдельных элементов ИС так и законченных микроэлектронных блоков и узлов.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с принципами и методами выбора форм и размеров элементов современных микросхем;
* изучение средств разработки конструкций перспективных микросхем и оценки их показателей качества с учетом действия дестабилизирующих факторов;
* выработка навыков выбора формы отдельных элементов, выполнения необходимых проектных расчётов конструкций, принимать обоснованные решения по компоновке кристаллов;
* изучить особенности проектирования субмикронных микросхем;
* овладеть современными подходами к схемотехническому и топологическому этапам проектирования.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет, курсовая работа

**Топологическое проектирование интегральных схем**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен разрабатывать эскизные топологические представления элементов интегральных схем:

* ПКВ-1.1 Разрабатывает и применяет набор ограничений на конфигурации топологических представлений цифровых и аналоговых блоков для заданного технологического процесса;
* ПКВ-1.2 Разрабатывает топологические представления цифровых и аналоговых блоков средствами САПР с применением методов согласования параметров элементов аналоговых блоков;
* ПКВ-1.3 Осуществляет физическую и электрическую верификацию топологического представления СФ-блоков средствами САПР;

ПКВ-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам:

* ПКВ-2.1 Читает и интерпретирует проектно-конструкторскую документацию;
* ПКВ-2.2 Представляет результаты проектирования СФ-блоков в соответствии со стандартами оформления проектно-конструкторской документации;
* ПКВ-2.3 Осуществляет проверку результатов схемотехнического и топологического проектирования на соответствие техническому заданию.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* освоение обучающимися маршрутов проектирования и верификации топологии интегральных микросхем различных классов с использованием комплекса программ топологического проектирования.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с конструкторско-технологическими требованиями для разработки топологии элементной базы, основных правил проектирования топологии и согласования параметров элементов ИС;
* изучение маршрутов проектирования топологии ИС, в том числе активных и пассивных элементов ИС, топологии фрагментов;
* выработка навыков контроля топологии на соответствие правилам проектирования, экстракции электрической схемы из топологии, сравнения электрической схемы с топологией и исправления выявленных ошибок;
* освоение этапов автоматизации проектирования и верификации топологии ИС с использованием программных средств;
* компоновать топологию ИС для обеспечения максимально высокой плотности упаковки;
* применять полученные знания для анализа технических характеристик, площади, энергопотребления ИС по результатам проектирования топологии;
* выработка у обучающихся навыков выбора и реализации конструкторско-технологических требований для проектирования топологии ИС.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности:

* УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности;
* УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;
* УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цель учебной дисциплины – формирование физической культуры личности и способности направленного использования методов и средств физической культуры и спорта для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

1. Обеспечение понимания роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.

2. Формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.

3. Способствование адаптации организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширению функциональных возможностей физиологических систем, повышению сопротивляемости защитных сил организма.

4. Овладение методикой формирования и выполнения комплекса упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, правилами личной гигиены, рационального режима труда и отдыха.

Форма текущей аттестации: практические занятия

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Практикум по полупроводниковым приборам**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.1 Выбирает конструкционные материалы и определяет типоразмеры заготовок для изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.1.1), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся знаний и умений, которые облегчают и улучшают освоение дисциплин «Теоретические основы электротехники», «Физические основы электроники», «Твердотельная электроника», а также формирование навыков, необходимых для самостоятельной практической работы обучающихся в области электроники.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с основными типами полупроводниковых приборов, их конструкциями, назначением;
* изучить принципы работы, конструкцию, параметры и назначение полупроводниковых диодов, МОП-транзисторов и биполярных транзисторов;
* применять знания, полученные при изучении электротехнических курсов, для анализа ВАХ полупроводниковых приборов;
* овладеть навыками изготовления печатных плат, монтажа радиоэлементов, измерения ВАХ полупроводниковых приборов;
* приобрести опыт проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Практикум по физике полупроводников**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.1 Выбирает конструкционные материалы и определяет типоразмеры заготовок для изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.1.2), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* практическая оценка основных эффектов, свойственных полупроводниковым материалам, знакомство с основными процессами, протекающими в полупроводниках под воздействием внешних полей.

Задачи учебной дисциплины:

* применять знания, полученные при изучении курсов физических, математических и специальных дисциплин при решении практических задач физики полупроводников;
* выработка у обучающихся навыков проведения измерений основных электрофизических параметров полупроводников (определение типа проводимости полупроводника, определение удельного сопротивления полупроводников, изучение выпрямляющих свойств электронно-дырочного перехода, измерение параметров полупроводников с помощью эффекта Холла, изучение эффекта Пельтье в полупроводниках).

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Введение в интегральную электронику и наноэлектронику**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.1 Проводит сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков и на его основе разрабатывает общую архитектуру проектируемых СФ-блоков;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.2.1), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся знаний и умений, которые облегчают и улучшают освоение дисциплин «Квантовая механика и статистическая физика», «Твердотельная электроника», «Физические основы электроники». Для лучшего восприятия теоретического материала служат дисциплины «Практикум по полупроводниковым приборам», «Практикум по физике полупроводников».

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с основными понятиями дисциплин специализации, подготовка обучающихся к освоению дисциплин специализации, формирование целостного восприятия профессионального цикла дисциплин и осознания взаимосвязей между различными дисциплинами;
* знакомство с технологическими основами интегральной электроники, основными понятий физики полупроводников, основными типами полупроводниковых приборов, этапами проектирования интегральных схем, физических основ наноэлектроники;
* получить представления об основных технологических процессах изготовления полупроводниковых приборов, принципы работы полупроводниковых приборов и сферы их применения, классификации низкоразмерных объектов;
* выработка навыков анализа ВАХ полупроводниковых приборов;
* получить представления о взаимосвязи дисциплин специализации, о полном цикле изготовления интегральных схем;
* приобрести опыт проектно-конструкторской, научно-исследовательской деятельности.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Введение в языки проектирования аппаратуры**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.2 Определяет численные значения основных технических характеристик цифровых и аналоговых СФ-блоков;
* ПКВо-1.3 Создает схемотехнические и символьные представления СФ-блоков в системах автоматизированного проектирования, а также списки соединений на основе графических представлений электрических схем;

ПКВо-2 Способен выполнять моделирование элементов интегральных схем и принимать решения об уточнении первичного схемотехнического описания на основе результатов анализа и верификации результатов моделирования:

* ПКВо-2.1 Применяет средства САПР для реализации основных методов схемотехнического моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.2.2), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у студентов знаний и умений, полезных для освоения дисциплин «Системы автоматизированного проектирования ИС», «Топологическое проектирование ИС», а также при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с назначение языков проектирования аппаратуры, основными компиляторами,
* знакомство с основами языка VHDL (операторы ветвления и циклов, процессы, VHDL-модель, типы данных, атрибуты);
* изучить особенности языка VHDL-AMS;
* знакомство с основами языка Verilog (понятие процесса, блокирующее и неблокирующее присваивание, модули, виды сигналов, операторы, RTL-описание цифровых ИС);
* выработка у обучающихся навыков проектирования цифровых устройств средней сложности;
* получить представление об областях эффективного использования языковых средств проектирования, тенденциях развития языков проектирования аппаратуры.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Схемотехника аналого-цифровых преобразователей**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.1 Проводит сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков и на его основе разрабатывает общую архитектуру проектируемых СФ-блоков;
* ПКВо-1.2 Определяет численные значения основных технических характеристик цифровых и аналоговых СФ-блоков.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.3), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся представлений об основах построения, функционирования, и методах проектирования аналого-цифровых преобразователей и анализе их структуры.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с логическими и схемотехническими решениями проектирования информационно-измерительных систем, методами описания режимов функционирования АЦП с различными характеристиками;
* получить представления о способах преобразования аналоговых сигналов на основе операционных усилителей, о схемотехнике аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей;
* изучить основные параметры активных и пассивных элементов, их условно-графические обозначения;
* изучить средства и способы контроля входных и выходных параметров аналоговых и цифровых элементов;
* рассмотреть особенности способов включения полупроводниковых приборов, операционных усилителей, логических элементов;
* выработка навыков составлять принципиальные электрические схемы и объяснять принципы работы различных устройств;
* строить схемы и объяснять принципы работы аналоговых устройств на основе аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Элементная база электроники на основе гетероструктур**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.1 Проводит сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков и на его основе разрабатывает общую архитектуру проектируемых СФ-блоков;

ПКВо-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.1 Выбирает конструкционные материалы и определяет типоразмеры заготовок для изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.3), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целью освоения учебной дисциплины* является формирование у студентов комплекса представлений об основах построения, методах проектирования, технологии, функционирования и диагностики различных полупроводниковых приборов на основе гетероструктур, применяемых в производстве изделий электронной техники и микро- и наноэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

* формирование у студентов представлений о физических явлениях и закономерностях, положенных в основу технологии и функционирования различных изделий и устройств микро- и наноэлектроники на базе гетероструктур;
* формирование у студентов комплекса знаний о конструкционных материалах гетероструктур, их технологической подготовки и использовании в проектировании архитектуры изделий наноэлектроники;
* получение студентами сведений и приобретение ими практических навыков, необходимых для проведения сравнительного анализа существующих и перспективных способов реализации устройств и приборов электроники на основе наногетероструктур;
* формирование умения применять современные методы для расчёта параметров технологических процессов производства изделий микроэлектроники.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Компьютерное моделирование технологических процессов**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.1 Выбирает конструкционные материалы и определяет типоразмеры заготовок для изделий микроэлектроники;
* ПКВо-3.3 Составляет технологический маршрут, разрабатывает порядок пооперационного выполнения работ и оформляет маршрутные карты изготовления изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники;
* ПКВ-3.3 Решает технологические проблемы, возникающие в процессе производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.4), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся необходимых знаний и навыков в применении компьютерных технологий при формировании представлений и знаний о методах математического моделирования процессов в микро- и наноэлектронике, принципах построения и функционирования систем математического моделирования технологических процессов.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с методологией компьютерного моделирования, методиками построения моделей различных технологических процессов и синтеза сложных математических моделей на базе элементарных моделей;
* рассмотреть особенности интеграции и миниатюризации электронной компонентной базы на основе физико-технологических и экономических ограничений;
* овладеть навыками работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных электронных компонентах, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов;
* выполнять компьютерное моделирование параметров и структур различных технологических процессов (окисление, диффузия, ионная имплантация) с применением основных методов разработки алгоритмов и программ, структур данных, используемых для представления типовых информационных объектов, типовых алгоритмы обработки данных.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Приборно-технологическое проектирование элементов интегральных схем**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.1 Выбирает конструкционные материалы и определяет типоразмеры заготовок для изделий микроэлектроники;
* ПКВо-3.3 Составляет технологический маршрут, разрабатывает порядок пооперационного выполнения работ и оформляет маршрутные карты изготовления изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники;
* ПКВ-3.3 Решает технологические проблемы, возникающие в процессе производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.4), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у обучающихся специальных знаний в области физико-технологического проектирования как неотъемлемой и обязательной части всего маршрута проектирования приборов и устройств микро- и наноэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с общими вопросами приборно-технологического проектирования, конструктивно-технологическими особенностями проектирования, общими характеристиками правил проектирования и их заполнения;
* ознакомиться с исследованиями проблем однородности и воспроизводимости электрических параметров изделий микро- и наноэлектроники;
* рассмотреть приборно-технологическое моделирование в общем маршруте проектирования элементов биполярных и полевых интегральных схем;
* провести обзор и изучить существующие специализированные программные продукты для проектирования проборов и устройств микро- и наноэлектроники;
* овладеть современными программными средствами (САD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств микро- и наноэлектроники различного функционального назначения;
* применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов элементов ИС;
* разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств микро- и наноэлектроники, разрабатывать технологические маршруты их изготовления.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Микросхемотехника**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.1 Проводит сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков и на его основ е разрабатывает общую архитектуру проектируемых СФ-блоков;
* ПКВо-1.2 Определяет численные значения основных технических характеристик цифровых и аналоговых СФ-блоков;

ПКВ-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам:

* ПКВ-2.1 Читает и интерпретирует проектно-конструкторскую документацию.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.5), блок Б1.

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение и освоение теории и методов проектирования базовых логических элементов цифровых схем и функциональных блоков, формирование и закрепление знаний, умений, навыков и компетенций в области функционального и схемотехнического проектирования цифровых блоков аппаратной части систем-на-кристалле (СнК) с использованием современных программных средств проектирования электронной компонентной базы.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с базовых понятиями и методами математической основы дисциплины – булевой алгебры;
* овладение методами функционального и схемотехнического проектирования базовых логических элементов цифровых схем;
* овладение методами функционального и схемотехнического проектирования основных типовых цифровых блоков аппаратной части систем-на-кристалле;
* освоение современных программных средств проектирования электронной компонентной базы;
* установление взаимосвязи между алгоритмами цифровой обработки информации и их реализацией в элементной базе микро- и наноэлектроники;
* изучение элементной базы цифровых устройств, основных параметров базовых логических элементов, вспомогательных элементов ЦУ, проведение сравнительного анализа транзисторных логик;
* приобретение навыков оптимального выбора элементной базы, анализа и синтеза функциональных блоков цифровых интегральных схем на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Основы цифровой электроники**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.1 Проводит сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков и на его основе разрабатывает общую архитектуру проектируемых СФ-блоков;
* ПКВо-1.2 Определяет численные значения основных технических характеристик цифровых и аналоговых СФ-блоков.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.5), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение принципов проектирования, методов синтеза, анализа, моделирования устройств цифровой электроники, микро- и наноэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

* изучение базовых понятий и методов булевой алгебры как математической основы цифровой электроники;
* ознакомление обучающихся с классификацией и характеристиками типовых устройств цифровой электроники;
* ознакомление обучающихся с характеристиками и классификацией цифровых фильтров и этапами их проектирования;
* овладение базовыми основами цифровой обработки сигналов: методами описания цифровых сигналов и систем, теорией, способами реализации;
* изучение методов расчета цифровых фильтров, принципов построения и применения алгоритмов быстрых преобразований, в первую очередь алгоритмов быстрого преобразования Фурье, для анализа и обработки сигналов;
* установление связи между характеристиками аналоговых и цифровых сигналов, аналоговых и цифровых фильтров;
* овладение методами анализа системных функций линейных цифровых фильтров, применения алгоритмов быстрого преобразования Фурье для реализации цифровых фильтров.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Технология материалов микро- и наноэлектроники**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.1 Выбирает конструкционные материалы и определяет типоразмеры заготовок для изделий микроэлектроники;
* ПКВо-3.2 Определяет состав средств технологического оснащения для разрабатываемых процессов производства изделий микроэлектроники;

ПКВо-4 Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-4.2 Выявляет причины брака и приближения параметров к предельно допустимым при изготовлении изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.6), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целью освоения учебной дисциплины является* формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для успешного применения физических методов в инженерной деятельности в области микро- и наноэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

* формирование знаний о структуре и физических свойствах полупроводниковых материалов и наноструктур для изделий микроэлектроники;
* изучение принципов и возможностей различных методов получения наноструктур и наноматериалов, применяемых в микро- и наноэлектронике;
* изучение физических основ различных методов получения функциональных материалов микро- и наноэлектроники;
* овладение технологиями и методами формирования наноструктур и наноматериалов для решения различных физических и технологических задач в производстве изделий микроэлектроники.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Технология тонких плёнок**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.1 Выбирает конструкционные материалы и определяет типоразмеры заготовок для изделий микроэлектроники;

ПКВо-4 Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-4.2 Выявляет причины брака и приближения параметров к предельно допустимым при изготовлении изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники;
* ПКВ-3.2 Осуществляет эксплуатацию технологического оборудования и технологической оснастки на производстве изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.6), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целью освоения учебной дисциплины является* формирование знаний, умений и навыков, необходимых для выбора и реализации методов получения тонкопленочных структур различного назначения.

Задачи учебной дисциплины:

* формирование и углубление знаний об особенностях тонкопленочных материалов, а также принципах и возможностях различных методов получения тонких слоев;
* овладение основными представлениями о закономерностях роста тонких пленок для изделий микроэлектроники;
* освоение различных методов получения тонких слоев и возможности их применения для получения материалов с различными свойствами в производстве изделий микроэлектроники.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Методы исследования и контроля полупроводников**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.2 Определяет состав средств технологического оснащения для разрабатываемых процессов производства изделий микроэлектроники;

ПКВо-4 Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-4.1 Осуществляет контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и оснастки на производстве изделий микроэлектроники;
* ПКВо-4.2 Выявляет причины брака и приближения параметров к предельно допустимым при изготовлении изделий микроэлектроники;
* ПКВо-4.3 Готовит предложения по повышению точности технологических операций, предупреждению и устранению брака при изготовлении изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.3 Решает технологические проблемы, возникающие в процессе производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.7), блок Б1.

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* практическое изучение основных методов исследования свойств полупроводниковых материалов и структур, широко применяемые в лабораторных и производственных условиях. Основное внимание уделено методам измерения фундаментальных свойств полупроводниковых материалов – проводимости, концентрации носителей тока, их подвижности, коэффициенту диффузии, времени жизни и т.п.

Задачи учебной дисциплины:

* ознакомить обучающихся с применением фундаментальных понятий и явлений физики полупроводников, а также используемыми в физике полупроводников основополагающими моделями и теориями;
* сформировать у студентов знания и практические умения, позволяющие проводить измерения основных параметров полупроводников и приборов на их основе;
* изучить и проанализировать основные методы экспериментального и теоретического исследования процессов, происходящих в приборах на их основе.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Методы анализа полупроводниковых структур**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.2 Определяет состав средств технологического оснащения для разрабатываемых процессов производства изделий микроэлектроники;

ПКВо-4 Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-4.1 Осуществляет контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и оснастки на производстве изделий микроэлектроники;
* ПКВо-4.2 Выявляет причины брака и приближения параметров к предельно допустимым при изготовлении изделий микроэлектроники;
* ПКВо-4.3 Готовит предложения по повышению точности технологических операций, предупреждению и устранению брака при изготовлении изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.3 Решает технологические проблемы, возникающие в процессе производства изделий микроэлектроники Умеет работать с основным технологическим оборудованием.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.7), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у обучающихся знаний, умений и практических навыков в области экспериментальных методов анализа параметров, которые являются основными для производственного контроля качества полупроводниковых структур и составляют основу многих методов исследования полупроводников и полупроводниковых приборов, процессов микро и наноэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с основными современными методами анализа параметров полупроводниковых материалов в микро и наноразмерном состоянии и сформировать представления об физических процессах, лежащих в основе этих методов;
* сформировать навыки, позволяющие обучающимся устанавливать взаимосвязи между измеряемыми параметрами полупроводниковых структур и обнаруживаемыми в них химических примесями, глубокими уровнями, несовершенствами кристаллической решетки и т.д.;
* выработать навыки измерения основных параметров полупроводниковых структур, а также опыт компьютерной обработки результатов исследований;
* научить проводить расчеты основных параметров полупроводниковых структур, оценивать возможности проведения измерений на различных установках;
* выработать практические навыки работы на автоматизированных физических установках.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Физические основы методов анализа материалов микро- и наноэлектроники**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.2 Определяет состав средств технологического оснащения для разрабатываемых процессов производства изделий микроэлектроники;

ПКВо-4 Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-4.2 Выявляет причины брака и приближения параметров к предельно допустимым при изготовлении изделий микроэлектроники;
* ПКВо-4.3 Готовит предложения по повышению точности технологических операций, предупреждению и устранению брака при изготовлении изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники
* ПКВ-3.3 Решает технологические проблемы, возникающие в процессе производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.8), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

* освоение фундаментальных принципов и подходов к выбору, его обоснованию, современных экспериментальных методов анализа материалов, структур и систем микро- и наноразмерного диапазонов используемых в электронике и наноэлектронике;
* приобретение навыков эффективного использования современных экспериментальных методов анализа для систем, в первую очередь используемых при разработке приборов и устройств микро- и наноэлектроники, при применении технологических подходов в этих прикладных областях современной науки, техники и технологий.

*Задачи учебной дисциплины:*

* освоение основных подходов к проведению анализа материалов микро- и наноэлектроники;
* изучение физических принципов, лежащих в основе растровой электронной микроскопии;
* изучение физических принципов, лежащие в основе сканирующей зондовой микроскопии;
* освоение рентгеновских методов структурного анализа, общих физических принципов и подходов к анализу материалов микро- и наноэлектроники;
* освоение рентгеноэлектронных методов спектрального анализа, общих физических принципов и подходов к анализу материалов микро- и наноэлектроники;
* изучение синхротронных методов диагностики, общих физических принципов и подходов к анализу материалов микро- и наноэлектроники;
* изучение методов оптической спектроскопии в диагностике материалов микро- и наноэлектроники;
* изучение основных способов диагностики электрофизических характеристик материалов микро- и наноэлектроники.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Изучение и анализ микро- и наносистем**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-3 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.2 Определяет состав средств технологического оснащения для разрабатываемых процессов производства изделий микроэлектроники;

ПКВо-4 Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-4.2 Выявляет причины брака и приближения параметров к предельно допустимым при изготовлении изделий микроэлектроники;
* ПКВо-4.3 Готовит предложения по повышению точности технологических операций, предупреждению и устранению брака при изготовлении изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники
* ПКВ-3.3 Решает технологические проблемы, возникающие в процессе производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.8), блок Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

* получение основных знаний, умений и навыков, необходимых при определении подходов к проведению выбора, его обоснованию, современных экспериментальных методов изучения и анализа систем микро- и наноразмерного диапазонов, материалов используемых при их построении, в электронике и наноэлектронике.
* приобретение навыков эффективного использования современных экспериментальных методов анализа для систем, в первую очередь используемых при разработке приборов и устройств микро- и наноэлектроники, при применении технологических подходов в этих прикладных областях современной науки, техники и технологий.

*Задачи учебной дисциплины:*

* освоение основных подходов к проведению анализа микро- и наносистем для задач электроники и наноэлектроники;
* изучение физических принципов, лежащих в основе растровой электронной микроскопии;
* изучение физических принципов, лежащие в основе сканирующей зондовой микроскопии;
* освоение рентгеновских методов структурного анализа, общих физических принципов и подходов к анализу микро- и наносистем для задач электроники и наноэлектроники;
* освоение рентгеноэлектронных методов спектрального анализа, общих физических принципов и подходов к анализу микро- и наносистем для задач электроники и наноэлектроники;
* изучение синхротронных методов диагностики, общих физических принципов и подходов к анализу микро- и наносистем для задач электроники и наноэлектроники;
* изучение методов оптической спектроскопии в диагностике микро- и наносистем для задач электроники и наноэлектроники;
* изучение основных способов диагностики электрофизических характеристик материалов микро- и наносистем для задач электроники и наноэлектроники.

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Бионаноэлектроника**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

* УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
* УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;

ПКВо-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования:

* ПКВо-1.1 Проводит сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков и на его основе разрабатывает общую архитектуру проектируемых СФ-блоков.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок ФТД (Факультативы).

Цели и задачи учебной дисциплины

1. Цель – формирование представлений о новом направлении электроники.
2. Задачи дисциплины — изучение электронного строения и явлений переноса в органических полупроводниках и металлах, использования органической электроники как основы гибких технологий оптоэлектронных приборов.
3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
4. *знать:* механизмы токопереноса в органических материалах.
5. *уметь:* производить выбор материала для реализации поставленных задач.
6. *владеть:* информацией о сферах применения органических материалов в электронике.

Форма текущей аттестации: опрос

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Системы приборно-технологического проектирования**

*наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВо-03 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВо-3.3 Составляет технологический маршрут, разрабатывает порядок пооперационного выполнения работ и оформляет маршрутные карты изготовления изделий микроэлектроники;

ПКВ-3 Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники:

* ПКВ-3.1 Выбирает необходимые параметры технологических процессов производства изделий микроэлектроники;
* ПКВ-3.3 Решает технологические проблемы, возникающие в процессе производства изделий микроэлектроники.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок ФТД (Факультативы).

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* является формирование у обучающихся специальных знаний в области физико-технологического проектирования как неотъемлемой и обязательной части всего маршрута проектирования проборов и устройств микро- и наноэлектроники.

Задачи учебной дисциплины:

* познакомить обучающихся с общими вопросами приборно-технологического проектирования, общими характеристиками правил проектирования, их заполнение;
* рассмотреть конструктивно-технологические особенности проектирования;
* изучить существующие специализированные программные продукты для проектирования проборов и устройств микро- и наноэлектроники;
* познакомиться с исследованием проблем однородности и воспроизводимости электрических параметров изделий микро- и наноэлектроники;
* рассмотреть приборно-технологическое моделирование в общем маршруте проектирования элементов биполярных и полевых интегральных схем;

Форма текущей аттестации: лабораторные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет