

[illegible]

[illegible]

[illegible]

IV. Учебные практики				V. Производственные практики				VI. Дипломное проектирование			VII. Итоговая аттестация
Название практики	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Название практики	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	1. Государственный экзамен по специальности и специализации 2. Защита дипломной работы в ГЭК
Ознакомительная расчетная по механике	1	1	1	Преддипломная	10	16	24	10	4	6	

VIII. Матрица компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
УК-1	Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации.	2.12.1
УК-2	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.	2.2, 2.12.1
УК-3	Осуществлять коммуникации на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.	1.2.1, 4.1
УК-4	Работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия.	2.1.2
УК-5	Быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности.	2.12.1, 3.3
УК-6	Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности.	2.12.1, 3.3
УК-7	Обладать гуманистическим мировоззрением, качествами гражданственности и патриотизма.	1.2.1, 4.1
УК-8	Обладать современной культурой мышления, уметь использовать основы философских знаний в профессиональной деятельности.	1.1.3
УК-9	Выявлять факторы и механизмы исторического развития, определять общественное значение исторических событий.	1.1.1
УК-10	Анализировать социально-значимые явления, события и процессы, использовать социологическую и экономическую информацию, быть способным к проявлению предпринимательской инициативы; определять цели инноваций и способы их достижения.	1.1.2, 3.4
УК-13	Анализировать физические идеи и научно-технические решения, как существующие, так и предлагаемые к реализации, и использовать результаты анализа в профессиональной деятельности.	2.1.1
БПК-1	Использовать законы Ньютона и основные положения механики для решения типовых задач кинематики, статики и динамики, применять понятийный аппарат механики для определения принципов функционирования механических устройств.	1.3.1
БПК-2	Использовать основные алгоритмы теории линейных операторов и квадратичных форм для построения и решения модельных задач физики, исследовать функции, вычислять производные и интегралы.	1.4.1, 1.4.2
БПК-3	Использовать положения и методы теории интегро-дифференциальных уравнений в решении прикладных и фундаментальных задач физики.	1.5.1
БПК-4	Применять интегро-дифференциальные формы, конформное отображение, функциональные ряды и интегралы Фурье для анализа и решения научно-исследовательских и научно-практических задач.	1.5.2, 1.5.3
БПК-5	Использовать методы теории вероятностей и математической статистики для обработки экспериментальных данных и результатов мониторинга технологических процессов.	1.5.4
БПК-6	Применять аппарат математической физики для постановки и решения нестационарных задач для волновых и диффузионных процессов и стационарных задач с уравнением Лапласа, Пуассона и Гельмгольца.	1.6.1
БПК-7	Применять основные понятия и представления классической термодинамики и молекулярно-кинетической теории в исследовании газов, жидкостей, твердых тел, тепловых и диффузионных процессов, работать с приборами для измерения макроскопических характеристик веществ.	1.7.1
БПК-8	Применять законы электромагнетизма для расчета электрических цепей; при анализе электрофизических свойств вещества и принципиальных электрических схем, при практической работе с электрическими приборами и устройствами.	1.8.1
БПК-9	Использовать законы сохранения, лагранжев и гамильтонов формализмы, записывать и решать уравнения движения механики, проводить анализ механических систем, рассчитывать движение газов и жидкостей.	1.9.1
БПК-10	Применять законы волновой и геометрической оптики, закономерности взаимодействия оптического излучения с веществом для решения задач экспериментального и теоретического исследования материальных объектов и оптических систем.	1.10.1
БПК-11	Использовать уравнения микро- и макроскопической электродинамики для расчета полей и потенциалов, создаваемых стационарными и подвижными зарядами, описания электромагнитных волн в вакууме и в среде, в безграничном пространстве и в ограниченном объеме, нахождения распределения зарядов и токов при заданных полях.	1.11.1
БПК-12	Применять квантово-механический подход для объяснения атомно-молекулярных явлений и оценки характеристик атомов, молекул и кристаллов.	1.12.1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
БПК-13	Решать на основе законов ядерной физики задачи радиоактивного распада ядер, рассчитывать Q-фактор ядерных реакций и превращений, энергию связи ядер.	1.13.1
БПК-14	Использовать картины Шредингера, Гейзенберга и Дирака для определения векторов состояния и наблюдаемых квантово-механических систем, рассчитывать энергетические спектры систем посредством решения стационарного уравнения Шредингера.	1.14.1
БПК-15	Применять статистический и термодинамический подходы к описанию классических и квантовых систем, описывать идеальные и неидеальные газы с использованием статистик Больцмана, Ферми и Бозе, выполнять расчеты термодинамических процессов и фазовых переходов, анализировать неравновесные процессы.	1.15.1
БПК-16	Применять основные методы защиты населения от негативных воздействий факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда.	4.2
СК-1	Применять нормы национального и международного законодательства в области интеллектуальной собственности в процессе создания и реализации прав на объекты интеллектуальной собственности.	2.1.1
СК-2	Использовать основные понятия информатики, теории алгоритмов, конструкции алгоритмических языков, технологии объектно-ориентированного программирования для решения исследовательских задач.	2.2
СК-3	Использовать аппарат функционального анализа для решения задач квантовой механики, теории управления и оптимизации, теории случайных процессов.	2.3.1
СК-4	Использовать численные методы и применять на практике алгоритмы численного решения задач математической физики.	2.4.1
СК-5	Создавать математические модели физических объектов и процессов и интерпретировать результаты вычислений с учетом границ применимости моделей	2.5.1
СК-6	Применять понятия современных разделов математики для анализа объектов физических исследований, использовать методы теории групп при решении задач физики.	2.5.2
СК-7	Использовать систематизированные знания и умения радиоэлектроники аналоговых устройств в процессе научно-исследовательской и научно-технической деятельности; применять физические принципы работы элементов твердотельной электроники, оптических квантовых генераторов для организации и проведения физических экспериментов.	2.6
СК-8	Применять принципы работы основных элементов цифровых электронных схем для программирования и сопряжения периферийных устройств с компьютером; использовать знания лазерной техники и навыки работы с ней в физических исследованиях.	2.7
СК-9	Использовать программные методы, способы получения, хранения, переработки информации и навыки работы с системами управления базами данных как со средством обеспечения научных исследований.	2.8
СК-10	Использовать в научно-исследовательской деятельности знания фундаментальных разделов физической химии для анализа и прогнозирования процессов в гетерогенных системах.	2.9
СК-11	Использовать в профессиональной деятельности знания физики биосистем для решения междисциплинарных исследовательских и технических задач.	2.10
СК-12	Ориентироваться в современных достижениях астрофизики и применять их при анализе фундаментальных концепций физической картины мира.	2.11.1
СК-13	Ориентироваться в современных достижениях физики атмосферы для определения сфер научно-технических инноваций.	2.11.2
СК-14	Анализировать биологические и физико-химические свойства биообъектов на основе знаний о строении клеток и их молекулярных компонентов.	2.12
СК-15	Применять знания о физических свойствах биополимеров и методы спектрального анализа для изучения свойств биомолекул.	2.12
СК-16	Объяснять и прогнозировать биологические свойства клеток основываясь на информации о фундаментальных физических процессах в них, рассчитывать физических свойств клеток.	2.12
СК-17	Использовать знания термодинамики для объяснения молекулярного строения и функционирования энергопреобразующих систем биообъектов, анализа базовых механизмов преобразования энергии в биосистемах.	2.12
СК-18	Применять знания о строении и физических основах функционирования биосистем для объяснения механизмов передачи информации в биосистемах.	2.12
СК-19	Использовать методы математического моделирования для прогнозирования изменения свойств многокомпонентных биологических систем; решать биологические задачи с помощью вычислительных систем и инструментов.	2.12
СК-20	Прогнозировать изменение физико-химических процессов и свойств биообъектов при действии повреждающих факторов и использовать физические методы для диагностики свойств биообъектов.	2.12
СК-21	Объяснять фотобиологические явления, используя квантовую биофизику, прогнозировать изменение свойств биобъектов при действии света.	2.12
СК-22	Применять современные биофизические методы исследования для анализа и регуляции свойств бионаноматериалов.	2.12
СК-23	Использовать современные математические методы (теоретико-групповые, ковариантные, операторные) в различных разделах теоретической физики и астрофизики.	2.12
СК-24	Применять представления теории гравитации и электромагнетизма для решения задач космологии и астрофизики.	2.12
СК-25	Использовать теорию непрерывных групп и лагранжеев формализм для описания свободных и взаимодействующих классических полей.	2.12
СК-26	Получать выражения матричных элементов для различных каналов рассеяния элементарных частиц и вычислять экспериментально измеряемые величины (дифференциальные и полные сечения рассеяния и асимметрии).	2.12
СК-27	Применять методы теории относительности, классической и квантовой теории поля для решения задач современной астрофизики и космологии.	2.12
СК-28	Использовать базовые понятия и законы волновой оптики, спектроскопии и спектрального анализа в научно-исследовательской и научно-технической деятельности.	2.12
СК-29	Оценивать структуру и состав веществ на основе атомных, молекулярных и спектров люминесценции.	2.12
СК-30	Использовать в научно-исследовательской и научно-технической деятельности лазеры и лазерные системы.	2.12
СК-31	Применять атомную молекулярную спектроскопию к исследованию наноразмерных объектов.	2.12
СК-32	Использовать законы и принципы нелинейной оптики для разработки устройств преобразования световых полей, управления частотой и волновым фронтом лазерного излучения.	2.12
СК-33	Оценить эффективность применения в промышленности основных типов лазеров и лазерных систем.	2.12
СК-34	Применять фундаментальные положения когерентной оптики и голографии для записи и восстановления голографических изображений.	2.12
СК-35	Использовать базовые понятия и законы волоконной оптики, лазерной спектроскопии и лазерных технологий, в научно-исследовательской и научно-технической деятельности.	2.12
СК-36	Анализировать и оценивать основные физические свойства материалов и сферы их использования в электронной промышленности.	2.12
СК-37	Объяснять и прогнозировать электрофизические свойства полупроводников исходя из данных об их зонной структуре.	2.12
СК-38	Рассчитывать равновесные свойства и кинетические коэффициенты для квазичастиц в полупроводниках, анализировать диссипативные процессы в них.	2.12
СК-39	Оценивать основные параметры технологических процессов формирования и модификации структур функциональной электроники.	2.12
СК-40	Рассчитывать неравновесные процессы в полупроводниках и анализировать работу полупроводниковых приборов и приборных структур.	
СК-41	Проводить системный анализ механизмов переноса заряда в наноструктурированных материалах, электрических, оптических, магнитных свойства наноструктур.	2.12
СК-42	Разрабатывать новые объекты техники на основе современных представлений физики электронных состояний и процессов в полупроводниках.	2.12
СК-43	Рассчитывать и проектировать схемы аналоговых и цифровых устройств.	2.12
СК-44	Строить и анализировать алгоритмы решения типовых задач для работы микроконтроллерных систем, использовать в научно-практической деятельности методы и технологии программирования микроконтроллеров и систем на их основе.	2.12
СК-45	Применять теорию процессов переноса импульса, энергии и массы для создания энергоэффективных технологий и материалов.	2.12
СК-46	Использовать знание об атомно-кристаллическом строении, колебательных состояниях и электронной структуре твердых тел, а также о взаимосвязи структурных, электрических, оптических и теплофизических свойств материалов в научно-практической деятельности.	2.12
СК-47	Применять знания термодинамики и физики материалов для создания устройств преобразования энергии.	2.12
СК-48	Применять новейшие достижений в области техники для получения электроэнергии и тепла. Проектировать устройства для использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии.	2.12
СК-49	Решать научно-исследовательские и практические задачи, связанные с синтезом и применением материалов для (фото)электрохимического преобразования и хранения энергии, а также определением их основных характеристик.	2.12
СК-50	Использовать в самостоятельных научных исследованиях знания о процессах переноса энергии, импульса, заряда и массы в различных физических системах (твердое тело, жидкость, плазма, газ).	2.12

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
СК-51	Решать научно-исследовательские и практические задачи, связанные с материалами и технологиями для преобразования энергии солнечного излучения в электроэнергию, и электроэнергии в излучение оптического диапазона.	2.12
СК-52	Переосмысливать современные достижения теоретической физики с целью определения и использования в научных исследованиях наиболее эффективных методик и моделей.	2.13

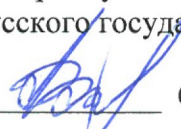
* Ознакомительная практика совмещается с теоретическим обучением.

**Примерный перечень дисциплин специализации: 1-31 04 01-01 01 Теоретическая физика (Теория непрерывных групп. Тензорный анализ, Лабораторный спецпрактикум "Дифференциальная геометрия и топология. Основы специальной теории относительности", Общая теория относительности. Электродинамика сплошных сред Ч.1. Лабораторный спецпрактикум "Операторные методы в электродинамике и механике сплошных сред. Спинорный анализ", Классическая теория поля. Электродинамика сплошных сред Ч.2., Лабораторный спецпрактикум "Математические методы теоретической физики", Квантовая оптика Ч.1., Космология и астрофизика, Физика элементарных частиц, Лабораторный спецпрактикум "Квантовая электродинамика", Квантовая оптика Ч.2., Физика высоких энергий, Функциональное интегрирование в квантовой теории поля, Релятивистская кинетическая теория, Релятивистская астрофизика, Лабораторный спецпрактикум "Вычислительный практикум по теоретической физике"); 1-31 04 01-01 03 Биофизика (Молекулярная биология клетки, Лабораторный спецпрактикум "Физико-химические методы исследования в биофизике", Физика биополимеров, Лабораторный спецпрактикум "Спектральные методы исследования биомолекул", Биофизика клетки, Лабораторный спецпрактикум "Биофизические методы исследования клеток и клеточных структур", Клеточная биоэнергетика, Клеточная информатика, Лабораторный спецпрактикум "Физика клеточных процессов", Биофизика сложных систем, Медицинская биофизика, Радиационная биофизика, Биофизика фотобиологических процессов, Нанобиотехнологии, Лабораторный спецпрактикум "Методы прикладной биофизики"); 1-31 04 01-01 05 Лазерная физика и спектроскопия (Основы волновой оптики и атомной спектроскопии, Лабораторный спецпрактикум "Экспериментальная спектроскопия", Молекулярная спектроскопия и люминесценция, Лабораторный спецпрактикум "Спектроскопия и люминесценция молекулярных структур", Физика лазеров, Лабораторный спецпрактикум "Лазерная физика", Оптика анизотропных сред и электрооптика жидких кристаллов, Нелинейная оптика, Лабораторный спецпрактикум "Нелинейная оптика", Современные лазерные системы, Квантовая оптика и оптическая обработка информации, Лазерная обработка материалов и лазеры в медицине, Когерентная оптика и голография, Квантовая механика молекулярных систем, Лабораторный спецпрактикум "Лазерные технологии"); 1-31 04 01-01 06 Физика полупроводников и диэлектриков (Материалы микро- и нанoeлектроники, Лабораторный спецпрактикум "Физика функциональных материалов", Основы зонной теории полупроводников, Лабораторный спецпрактикум "Электронные и оптические свойства материалов микро- и нанoeлектроники", Квазичастицы в кристаллах и низкоразмерных системах, Лабораторный спецпрактикум "Физика электронных приборов", Основы нанoeлектроники и нанотехнологий, Физика электронных приборов: неравновесные процессы, Электроника наноструктур, Нанотехнологические процессы, Методы создания наноструктур, Основы схмотехники, Программирование микроконтроллерных систем, Тенденции в развитии электроники и электронной промышленности, Органическая электроника, Лабораторный спецпрактикум "Схмотехника" "Программирование микроконтроллеров"); 1-31 04 01-01 07 Энергофизика (Оптические и неравновесные процессы в конденсированных средах, Лабораторный спецпрактикум «Экспериментальные методы исследования параметров тепло- и массообмена», Материалы энергетики, Атомно-молекулярные свойства современных материалов, Лабораторный спецпрактикум «Теплофизические измерения», Тепло- и массообмен в сплошных средах, Лабораторный спецпрактикум «Исследование процессов тепло- и массообмена», Физическое материаловедение, Физическое материаловедение, Лабораторный спецпрактикум «Современные методы исследования материалов», Основы твердотельной электроники, Компьютерное моделирование материалов энергетики, Термодинамика систем пониженной размерности, Лабораторный спецпрактикум «Экспериментальное исследование процессов тепло- и массопереноса»).

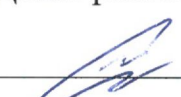
***Совет факультета имеет право пересматривать перечни дисциплин специализации, факультативных дисциплин. Курсовая работа исследовательского характера выполняется по тематике, определяемой специализацией студента.

Разработан на основе типового учебного плана по специальности 1-31 04 01, утвержденного 19.05.2021 (Регистрационный № G31-1-022/пр-тип.).

Проректор по учебной работе и образовательным инновациям
Белорусского государственного университета

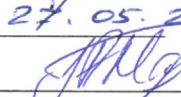

О.Н.Здрок
31.05.2021

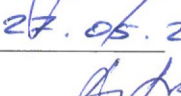
Декан физического факультета

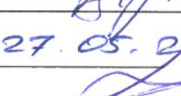

М.С.Тиванов
27.05.2021

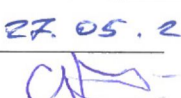
Заведующие кафедрами


Г.Г.Мартиневич
27.05.2021


А.В.Мазаник
27.05.2021


В.Б.Оджаев
27.05.2021

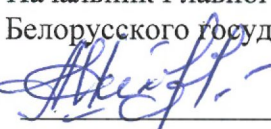

А.Л.Толстик
27.05.2021


А.Н.Фурс
27.05.2021

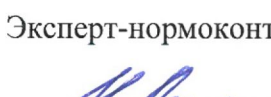
Рекомендован к утверждению Научно-методическим советом
Белорусского государственного университета
протокол № 6 от 31.05.2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления образовательной деятельности
Белорусского государственного университета


Е.А.Михасёва
31.05.2021

Эксперт-нормоконтролер


И.П.Латушко
28.05.2021