ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра теоретической физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научно-методической
и учебной работе
_____Е.И. Скафа
«_21_» _декабря_____2016 г.
МП

Рабочая программа учебной дисциплины

«ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА»

Направление подготовки: 03.03.02 физика

Профиль подготовки: Общий

Образовательный уровень выпускника: Академический бакалавр

Форма обучения: очная

Донецк 2016

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физико-технического факультета

_____ Малюк Н.Г.

«__16__» _____декабря_____ 2016 г.

М.П.

Программа учебной дисциплины **«ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА»** составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «04» апреля 2016 г. №284 и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. №750.

Разработчик:

к.ф.-м.н., профессор кафедры теоретической физики и нанотехнологий — Иваницын Н.П.

к.физ.-мат. н., доцент, доцент кафедры общей физики и дидактики физики — Головчан А.В.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теоретической физики и нанотехнологий

Протокол № _8__ от "__12_" _____декабря___2016 г.

Зав. кафедрой теоретической физики и нанотехнологий — Варюхин В.Н.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры общей физики и дидактики физики
Протокол № 5 от «17» ноября 2016 г.

Зав. кафедрой общей физики и дидактики физики — Бешевли Б.И.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № _4__ от "_14___"_____декабря_____ 2016 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета — Котенко В.Н.

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе:

Учебная дисциплина «Физика твердого тела» являются частью основной образовательной программы в соответствии с ГОС по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Учебная дисциплина «Физика твердого тела» относится к циклу вариативной части профессионального блока. Она состоит из одного содержательного модуля и 14 тем.

Основывается на базе дисциплин: «Общая и экспериментальная физика», «Теоретическая физика», «Электронная микроскопия и рентгенография материалов», «Векторный и тензорный анализ».

2. Нормативные ссылки *(при необходимости)*

3. Структура дисциплины

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения на базе		**заочная форма обучения на базе*		
	СОО	СПО (ускор.)	СОО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Образовательно-квалификационный уровень:	Академический бакалавр				
Направление подготовки	***(03.03.02) «Физика»***				
Профиль					
Количество содержательных модулей (тем)	***1(14)***				
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы [1]	**Профессиональный блок,** Вариативная часть				
Формы контроля	модульный контроль и экзамен				
Показатели	очная форма обучения на базе		**заочная форма обучения на базе*		
	СОО	**СПО (ускор.)*	СОО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Количество зачетных единиц (кредитов)	5				
Количество часов	180				
Год подготовки	4				
Семестр	7;8				
Количество часов					
- лекционных	52				
- практических, семинарских					
- лабораторных	62				
- самостоятельной работы	66				
в т.ч. индивидуальное задание					
Недельное количество часов, т.ч.					
аудиторных	6;3				

СОО – среднее общее образование
СПО – среднее профессиональное образование
ВПО – высшее профессиональное образование

1- в соответствии с ООП (основной образовательной программой)

4. Описание дисциплины

Цели и задачи

Цель и задачи: углубление знаний по ряду теоретических проблем в области физики конденсированного состояния и знакомство с проблемами современной физики полупроводников, физического материаловедения; изучение современной физики полупроводников, физического материаловедения; приобретение опыта использования методов изучения свойств материалов; изучение фундаментальных понятий, законов и теорий, относящихся к физике конденсированного состояния вещества; изучение методов физических исследований физики конденсированного состояния.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

общекультурные компетенции (ОК):

- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);

профессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская и проектная деятельность:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

научно-инновационная деятельность:

- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);

организационно-управленческая деятельность:

- способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

- ***знать:***

Классификации кристаллических структур; свойства и характеристики кристаллических структур; модельные приближения, которые положены в основы данного курса; основные типы связей в кристаллах; экспериментальные методы исследований кристаллических решеток; методы вторичного квантования; энергетические спектры кристаллов: электронные, фононные, магнонные, поляронные и др.; термодинамические методы описания свойств сложных структур; кинетико–эволюционные иерархии процессы в

твердых телах; размерных эффекты в металлах, полупроводниках и диэлектриках; динамику электронов в магнитном поле; оптические свойства твердых тел; дефекты, их классификация и влияние на свойства кристаллов; общие свойства магнетиков; физическое происхождение магнитных свойств материалов; принципы распределения магнетиков на: сильно магнитные и слабомагнитные; природу обменного взаимодействия; свойства антиферромагнетиков и ферримагнетиков; физику ферромагнитного резонанса; природу возникновения доменной структуры; типы доменных границ; общие свойства сверхпроводников; механизмы образования куперовских пар; принципы распределения сверхпроводников на два рода; причины квантования магнитного потока; свойства изолированного вихря Абрикосова; физику явления «Андреевское отражение»; туннельные контакты и эффект Джозефсона; основные свойства высокотемпературных сверхпроводников; основные характеристики диффузии в твердых телах; теорию диффузии в объеме и на межкристаллитной и межфазной поверхностях; связь между структурой и параметрами диффузии; методы определения коэффициентов диффузии в одно-, двух- и многокомпонентных системах; факторы, влияющие на скорость диффузии в поликристаллических материалах.

- уметь:

Проводить анализ поставленной физической задачи; вычислять термодинамические и кинетические характеристики твердых тел, как методом решения соответствующих дифференциальных уравнений, так и на основе анализа физических процессов; строить и анализировать графики зависимостей физических величин от внешних управляющих параметров; на основе анализа полученных частных решений поставленных задач овладеть методом обобщающих выводов; измерять и рассчитывать параметры диэлектриков при различных температурах; исследования ФП в диэлектриках; исследовать электрические и магнитные свойства сегнетоэлектриков; учитывать влияние примесей, дефектов, фазовых превращений и т.п. на ФП; рассчитывать коэффициенты диффузии и энергию активации диффузии компонентов в одно-, двух- и многокомпонентных системах; учитывать влияние примесей, дефектов, фазовых превращений и т.п. на диффузию; имея четкое представление о механизме многих технологических процессов, управлять целенаправленно такими технологическими процессами, как термическая обработка сплавов, легирование, химико-термическая обработки и т.п., с целью улучшения свойств.

- владеть:

Навыками проведения анализа поставленной физической задачи; вычисления термодинамических и кинетических характеристик твердых тел, как методом решения соответствующих дифференциальных уравнений, так и на основе анализа физических процессов; измерения и рассчета параметра диэлектриков при различных температурах; исследования ФП в диэлектриках; исследования электрические и магнитные свойства сегнетоэлектриков; рассчета коэффициентов диффузии и энергии активации диффузии компонентов в одно-, двух- и многокомпонентных системах и др.

4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Порядковый номер и тема	**Краткое содержание темы**
	Содержательный модуль 1.
Тема 1. Строение кристаллов и их механические свойства	1. Кристаллы, аморфные тела и жидкости. 2. Элементарная ячейка кристаллической решетки. Трансляционная симметрия. Типы элементарных ячеек. 3. Модель сплошной среды. Обратимые (упругие) деформации. Закон Гука. Предел упругости. 4. Продольные и поперечные упругие волны. Фазовая скорость упругих волн. Фононы.

	5. Необратимые (пластические) деформации. Текучесть. Предел прочности. 6. Дефекты кристаллической решетки (точечные, линейные, двумерные и объемные). Влияние дефектов на свойства кристаллов. Роль поверхности.
Тема 2. Тепловые свойства кристаллов.	1. Модель теплового движения кристаллической решетки. 2. Классическая теория теплоемкости кристалла. Закон Дюлонга и Пти. 3. Квантовая теория Эйнштейна. Теплоемкость кристаллов вблизи абсолютного нуля температур. 4. Теория Дебая. Нормальные колебания кристаллической решетки. Частота и температура Дебая. 5. Тепловое расширение кристаллов. Температура плавления. 6. Теплопроводность кристаллической решетки.
Тема 3. Модель свободных электронов металла.	1. Классическая теория электронного газа П. Друде. Формулы Друде для коэффициентов теплопроводности и электропроводности (удельной проводимости). Теплоемкость классического электронного газа. 2. Закон Видемана-Франца. 3. Квантовая теория свободных электронов металлов А. Зоммерфельда. Одночастичное приближение. Энергетический спектр. Плотность состояний свободных электронов. 4. Заполнение квантовых состояний электронами при абсолютном нуле температуры. Распределение Ферми-Дирака. Свойства свободных электронов при абсолютном нуле температуры. Энергия, импульс и поверхность Ферми. 5. Квантовые формулы для коэффициента теплопроводности, электропроводности и теплоемкости электронного газа. 6. Ограниченность модели идеального газа свободных электронов металла. 4. Зонная теория кристаллов
Тема 4. Зонная теория кристаллов.	Волновая функция электрона в периодическом потенциальном поле. Теорема Блоха. Квазиимпульс. Теорема Крамерса. 2. Приближения слабой и сильной связи. Образование энергетических зон. 3. Заполнение энергетических зон электронами. Разделение кристаллов на проводники, диэлектрики и полупроводники. 4. Уравнение движения электрона проводимости в электрическом поле. Эффективная масса электрона. 5.
Тема 5. Зонная теория кристаллов (продолжение)	1. Собственные полупроводники. Понятие дырки. Зависимость электропроводности собственного полупроводника от температуры. 2. Примесные полупроводники. Примеси донорного и акцепторного типов. Электронная и дырочная проводимости. 3. Диэлектрики. Проводимость диэлектриков. Электрический пробой диэлектриков. Пьезоэлектрики и сегнетоэлектрики. ***5.*** Понятие квазичастиц в физике твердого тела.
Тема 6. Контактные явления на границе	1. Физическая модель границы металла. Работа выхода электрона.

раздела двух твердых тел	2. Внешний и внутренний фотоэффекты. 3. Термоэлектронная и автоэлектронная (холодная) эмиссии. 4. Электрический контакт двух металлов. Внутренняя и внешняя контактные разности потенциалов. 5. Термоэлектродвижущая сила. Термопара. 6. Электрический контакт двух полупроводников с разными типами проводимости (p/n – переход). 7. Вольт – амперная характеристика и коэффициент выпрямления полупроводникового диода. Электрический пробой диода. 8. Транзистор. Схема включения транзистора с общей базой. Коэффициенты усиления транзистора по току, напряжению и мощности. 9. Понятие о гетероструктурах.
Тема 7. Основные виды магнетиков.	1. Магнитные свойства атома. Магнитные моменты элементарных частиц. Магнетон Бора и ядерный магнетон. Гиромагнитное отношение. 2. Отклик атома на внешнее магнитное поле. Эффект Зеемана. 3. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетики. 4. Основные свойства ферромагнетиков. Домены. Температура Кюри. Кривая намагничивания. Гистерезис. 5. Физическая природа ферромагнетизма. Обменное взаимодействие электронов. Антиферромагнетики. Ферримагнетики. 6. Спиновые волны.
Тема 8. Гальваномагнитные явления. Классический эффекты Холла	1. Действие силы Лоренца на носители тока в проводниках и полупроводниках. 2. Гальваномагнитные явления. 3. Классический эффект Холла. Холловская разность потенциалов.
Тема 9. Квантовый эффекты Холла	1.Размерные квантовые эффекты. 2. Двумерная электронная система. 3. Квантование движения электрона в постоянном и однородном магнитном поле. Уровни Ландау. 4. Квантование магнитного потока. 5. Целочисленный квантовый эффект Холла. 6. Дробный квантовый эффект Холла.
Тема 10. Физические свойства сверхпроводников..	1. Явление сверхпроводимости. Критическая температура. Куперовские пары. Энергетическая щель. 2. Магнитные свойства сверхпроводников. Поверхностный сверхпроводящий ток. Эффект Мейснера. Критическое магнитное поле. Сверхпроводники второго рода. 3. Квантование магнитного потока. Эффект Ааронова – Бома.
Тема 11. Эффекты	1.Система слабосвязанных сверхпроводников. Эффекты

Джозефсона	Джозефсона. 2.Сверхпроводящий квантовый интерференционный детектор магнитного поля (СКВИД). 3.Высокотемпературная сверхпроводимость.
Тема 12. Поглощение кристаллами оптического излучения	1. Поглощение электромагнитных волн свободными электронами металла. 2. Скин-эффект. Толщина скин – слоя. 3. Циклотронный резонанс. 4. Оптические переходы в полупроводниках. Экситоны. 5. Полупроводниковые светодиоды и лазеры.
Тема 13. Электронный парамагнитный резонанс, ядерный магнитный резонанс	1. Электронный парамагнитный резонанс. 2. Ядерный магнитный резонанс. 3. Излучение и поглощение электромагнитных волн атомными ядрами. Эффект отдачи.
Тема 14. Эффект Мессбауэра	1. Эффект Мессбауэра. Мессбауэровские спектры. 2. Опыт Р.В.Паунда и Г.А.Ребки. Время и гравитация.

Курс дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

1. лекции;
2. лабораторные занятия;
3. самостоятельная работа студента.

По источнику передачи и восприятия учебной информации используются словесные (лекция, беседа), наглядные (иллюстрация, демонстрация), практические (исследования, упражнения, лабораторные работы) методы.

По характеру познавательной деятельности студентов используются объяснительно-иллюстративные и репродуктивные методы, проблемное преподавание, частично-поисковый и исследовательский методы.

В зависимости от основной дидактической цели и задач используются методы устного изложения знаний, закрепление учебного материала, самостоятельной работы студентов по осмыслению и усвоению нового материала, работы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков, проверки и оценки знаний, умений и навыков.

Используются следующие методы контроля:

1. устный контроль (экспресс-опрос на лекциях);
2. защита лабораторных работ;
3. проверка самостоятельных работ;
4. итоговый тест (экзаменационные билеты).

Тематический план по модулю 1

	Содержательный модуль 1																						
Названия содержательных модулей и тем	**Количество часов**																						
	Очная форма						**Заочная форма**																
							на базе общего среднего образования						**на базе среднего профессионального образования**						**на базе высшего профессионального образования**				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	работасамостоятельная	работаиндивидуальная		лекции	практические	лабораторные	работасамостоятельная	работаиндивидуальная		лекции	практические	лабораторные	работасамостоятельная	работаиндивидуальная		лекции	практические	работасамостоятельная	работаиндивидуальная
Тема 1. Строение кристаллов и их механические свойства	13	4		4	5																		
Тема 2. Тепловые свойства кристаллов.	13	4		4	5																		
Тема 3. Модель свободных электронов металла.	13	4		4	5																		
Тема 4. Зонная теория кристаллов.	13	4		4	5																		
Тема 5. Зонная теория кристаллов (продолжение)	13	4		4	5																		
Тема 6. Контактные явления на границе	13	4		4	5																		

раздела двух твердых тел																							
Тема 7. Основные виды магнетиков.	13	4		4	5																		
Тема 8. Гальваномагнитные явления. Классический эффекты Холла	13	4		4	5																		
Тема 9. Квантовый эффекты Холла	14	4		5	5																		
Тема 10. Физические свойства сверхпроводников..	14	4		5	5																		
Тема 11. Эффекты Джозефсона	12	3		5	4																		
Тема 12. Поглощение кристаллами оптического излучения	12	3		5	4																		
Тема 13. Электронный парамагнитный резонанс, ядерный магнитный резонанс	12	3		5	4																		
Тема 14. Эффект Мессбауэра	12	3		5	4																		
Итого по модулю 1	180	52		62	66																		

6. Темы лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Определение класса точности средства измерения
Лабораторная работа №2. Качественное распознавание металлов
Лабораторная работа № 3. Исследование зависимости электрического сопротивления металлов от температуры
Лабораторная работа № 4. Измерение удельного сопротивления металлов методом вольтметра и амперметра

7. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по курсу "Физика твердого тела" предусматривает:

- разработки теоретических основ прослушанного лекционного материала;
- изучение отдельных тем или вопросов, которые предусмотрены для самостоятельной работы;
- подготовку к практическим занятиям;
- самостоятельное решение задач;
- подготовку к модульному контролю.

Темы для самостоятельной работы:

1. Нелинейное подавление полного брэгговского отражения.
2. Осциллирующие солитоноподобные импульсы.
3. Взаимодействие брэгговских солитонов с возмущением.
4. Нелинейная дифракция в Лауэ-геометрии.
5. Обобщенные двухволновые уравнения Максвелла-Блоха.
6. Лауэ-солитон.

8. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

1.Каково содержание аксиом теории групп? Приведите примеры групп.
2. Каким образом разбивается на классы группа D_3?
3. Какие элементы симметрии образуют точечные группы? Перечислите точечные группы.
4. Какие основные постулаты теории проводимости Друде?
5. В чем главнео отличие теории проводимости Зоммерфельда от теории Друде?
6. Какова структура волновой функции, удовлетворяющей теореме Блоха?
7. Каковы особенности зонной структуры одновалентных металлов?
8. Какие гипотезы строились относительно поведения проводимости в области нулевых температур. В чем сущность эффекта сверхпроводимости?
9. Какое эффективное взаимодействие возникает между электронами в Куперских парах?

9. Образец экзаменационного билета

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уровень образования – Академический бакалавр
Направление подготовки – 03.03.02 «Физика»
Семестр – 8
Учебная дисциплина – «Физика твердого тела»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ___

1. Энергия доменной структуры.
2. Парамагнетизм.
3. Основные характеристики перовскитоподобных манганитов.

«Утверждено»
на заседании кафедры
протокол №___ от «__»_____ ___ г.

Заведующий кафедрой В.Н. Варюхин
Экзаменатор Л.С.Метлов

14. Критерии оценивания

Согласно модульному принципу организации учебного процесса содержание дисциплины «Физика твердого тела» включает в себя один зачётный модуль. Зачётный модуль состоит из теоретического материала и практических задач, выполнение которых требует овладения теорией в указанном в модуле объёме.

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале по следующим критериям:

Зачётные модули	Форма контроля	Баллы
Содержательный модуль 1	Блок лабораторных работ	10
	Самостоятельная работа	15
Содержательный модуль 2		
	Блок лабораторных работ	10
	Самостоятельная работа	15
Экзамен		50
Общий итог		100

К первому модульному контролю студент должен защитить 3 лабораторные работы. *За первую, вторую и третью* лабораторные работы студент может получить в сумме 10 баллов.

На первом модульном контроле студент имеет возможность получить 15 баллов, ответив на вопросы из списка предложенных для самостоятельной работы.

Ко второму модульному контролю студент должен защитить 4 лабораторные работы. За *четвёртую*, *пятую* и *шестую и седьмую* лабораторные работы студент может получить по 10 баллов.

На втором модульном контроле студент имеет возможность получить 15 баллов, ответив на вопросы из списка предложенных для самостоятельной работы.

На экзамене студент имеет возможность получить 50 баллов. Основой для получения оценки на экзамене является уровень овладения студентами материала курса «Физика твердого тела», предусмотренного учебным планом направления подготовки 03.03.02 Физика. Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов. От студента требуется

устное изложение ответов на них. Ответ на каждый из вопросов оценивается в 15 баллов. Дополнительные 5 баллов студент может получить, решив практическое упражнение.

(Разрабатываются и утверждаются кафедрой на основе Положения ДонНУ)

Оценка по 100-балльной шкале, которая действует в ДонНУ	**По шкале ECTS**	**Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет. зачёт)**	**Определение**
90–100	A	«Отлично» (5) *(зачтено)*	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80–89	B	«Хорошо» (4) *(зачтено)*	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%)
75–79	C		хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%)
70–74	D	«Удовлетворительно» (3) *(зачтено)*	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков
60–69	E		достаточно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии
35–59	FX	«Неудовлетворительно» с возможностью повторной аттестации (2) *(не зачтено)*	неудовлетворительно – надо поработать над тем, как получить положительную оценку
0-34	F	«Неудовлетворительно»(2) *(не зачтено)*	неудовлетворительно - с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов

15. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения **лекционных занятий** используется аудитория 304 «Компьютерный класс», оборудованная интерактивной доской и мультимедийным проектором.

Для проведения **лабораторных занятий** используется ауд. 0016 и ауд. 304а Учебно-научная лаборатория «Рентгеноструктурного анализа», оборудованная

-Рентгеновским дифрактометром ДРОН-4-07;

- ЭВМ для регистрации сигналов.

16. Рекомендованная литература

Основная

1. Н. Ашкрофт, Н. Мермин. Физика твердого тела. Том. 1, 2. М.: Мир, 1979. - 400 с.
2. В.В. Шмидт. Введение в физику сверхпроводимости. М.: МЦНМО, 2000. - 393 с.

Дополнительная

1. Ю.А. Изюмов, В.Н. Сыромятников. Фазовые переходы и симметрия кристаллов. М.: Наука. 1984. - 246 с.
2. А.И. Ансельм. Введение в теорию полупроводников. М.: Наука, 1978. - 615 с.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2017 год. Протокол заседания кафедры

№ ___ от _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018/2019 год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____

Зав. кафедрой _____ _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2019/2020 год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____

Зав. кафедрой _____ _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018/2019 год. Протокол заседания кафедры № 1 от 20.08.2018

Зав. кафедрой _____ _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2019/2020 год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____

Зав. кафедрой _____ _____