

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан (директор)

_____ г.

Радиационная физика, диагностика и терапия
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Кафедра общей и экспериментальной физики**

Учебный план 03_03_02_Ф-4-2020.plx
03.03.02 Физика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **43ЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 90

Виды контроля в семестрах:
зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	19			
Неделя	19			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	22	22	22	22
Практические	14	14	14	14
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

канд. пед. наук, доцент, Е.А. Шимко

Рецензент(ы):

канд. физ.-мат. наук, доцент, Д.Д. Рудер

Рабочая программа дисциплины

Радиационная физика, диагностика и терапия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

утвержденного учёным советом ВУЗа от 30.06.2020 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра общей и экспериментальной физики

Протокол от 15.06.2020 № 11

Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.

Зав. кафедрой д-р физ.-мат. наук, профессор Плотников В.А. _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан (директор)

_____ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в _____ - _____ учебном году на заседании кафедры**Кафедра общей и экспериментальной физики**Протокол от _____ г. № ____
Зав. кафедрой д-р физ.-мат. наук, профессор Плотников В.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан (директор)

_____ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в _____ - _____ учебном году на заседании кафедры**Кафедра общей и экспериментальной физики**Протокол от _____ г. № ____
Зав. кафедрой д-р физ.-мат. наук, профессор Плотников В.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан (директор)

_____ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в _____ - _____ учебном году на заседании кафедры**Кафедра общей и экспериментальной физики**Протокол от _____ г. № ____
Зав. кафедрой д-р физ.-мат. наук, профессор Плотников В.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан (директор)

_____ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в _____ - _____ учебном году на заседании кафедры**Кафедра общей и экспериментальной физики**Протокол от _____ г. № ____
Зав. кафедрой д-р физ.-мат. наук, профессор Плотников В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у студентов теоретических знаний и практических умений по использованию современных научных технологий для решения широкого спектра задач в области радиационной физики, лучевой диагностики и терапии
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.04.02
--------------------	---------------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

ПК-2: способностью 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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности (владеть):

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Основы радиационной физики					
1.1	Особенности ионизирующих излучений	Лек	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э7
1.2	Характеристики ионизирующих излучений	Пр	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э7
1.3	Основные сведения по дозиметрии	Лек	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э7
1.4	Датчики медицинских измерительных систем	Лаб	7	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э7
1.5	Снятие передаточной функции медицинских датчиков и определение их чувствительности	Лаб	7	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э7
	Раздел 2. Действие ионизирующего излучения на живую ткань					
2.1	Физико-химические процессы в облученной клетке	Лек	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э4 Э7
2.2	Физическое действие доз радиации на изменения в органах и тканях	Лек	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э4 Э7
2.3	Оценка изменений в организме человека при облучении	Пр	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э4 Э7
	Раздел 3. Лучевая диагностика					

3.1	Методы ультразвуковой и лучевой диагностики	Лек	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э7
3.2	Методы лучевой диагностики, использующие радиоактивные нуклиды	Пр	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э7
3.3	Измерение показателя микроциркуляции крови в капиллярах методом ЛДФ	Лаб	7	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э7
3.4	Определение концентрации растворов с помощью фотоколориметра	Лаб	7	3	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э7
3.5	Изучение двухкомпонентного раствора методом спектрофотоколориметрии	Лаб	7	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э7
3.6	Особенности радионуклидной визуализации	Лек	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э7
3.7	Особенности радионуклидной визуализации	Пр	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э7
3.8	Проведение измерений по томограммам с помощью компьютерной программы	Лаб	7	4	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э7
Раздел 4. Лучевая терапия						
4.1	Классификация методов лучевой терапии	Лек	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э6 Э7
4.2	Классификация методов лучевой терапии	Пр	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э6 Э7
Раздел 5. Нормы радиационной безопасности						
5.1	Средства радиационной защиты	Лек	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э5 Э7
5.2	Общие требования к эксплуатационной безопасности устройств для лучевой диагностики и терапии	Лек	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э5 Э7
5.3	Расчет предела дозы	Пр	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э5 Э7
5.4	Обеспечение физической безопасности в учреждениях здравоохранения	Пр	7	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э5 Э7
5.5	Самостоятельная работа	Ср	7	90	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э7

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	
5.1. Контрольные вопросы и задания	
<p>Раздел 1 "Основы радиационной физики"</p> <p>Контрольная работа. Примерные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Первичные процессы поглощения энергии ионизирующих излучений (непосредственно и косвенно ионизирующие частицы, взаимодействие ионизирующего излучения с веществом); 2.Свойства рентгеновского и гамма-излучения (источники, действия на вещество - фотоэффект, комптоновский эффект, эффект образования пар). 3.Поглощение энергии ускоренных заряженных частиц. 4.Единицы дозы излучения и радиоактивности (экспозиционная доза, определение рентгена, мощность дозы, линейные потери энергии - ЛПЭ, единицы радиоактивности, поглощенная доза, определение рад, грэй, керма,эквивалентная доза, определение зиверта, коллективная доза) 5.Методы дозиметрии ионизирующих излучений (метод ионизационной камеры, калориметрический метод, сцинтилляционный метод, химические методы. 6.Зависимость биологического эффекта от поглощенной дозы <p>Раздел 2.Действие ионизирующего излучения на живую ткань</p> <p>Контрольная работа. Примерные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Действие ионизирующего излучения на клетку (реакция делящихся, неделящихся или медленно делящихся клеток на облучение, физико-химические процессы в облученной клетке, модификация лучевого поражения клеток, интерфазная гибель, количественные характеристики гибели клеток, восстановление клеток от лучевого поражения). 2. Действие ионизирующего излучения на целостный организм (физическое действие малых доз радиации, изменения в органах и тканях). 3. <p>Раздел 3. Лучевая диагностика</p> <p>Контрольная работа. Примерные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы лучевой диагностики, использующие рентгеновское излучение (рентгеноскопия, рентгенография, линейная томография, флюорография, ангиография, компьютерная томография). 2. Методы лучевой диагностики, использующие ультразвуковое излучение (исследования в М-режиме, В-режиме, исследования в 3D-режиме, доплерография). 3. Методы лучевой диагностики на основе ядерно-магнитного резонанса (МРТ, МР-спектроскопия). 4. Методы лучевой диагностики, использующие радиоактивные нуклиды (радиометрия, радиография, сканирование, сцинтиграфия, позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), радиоиммунные исследования). <p>Раздел 4.</p> <p>Контрольная работы. примерные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Классификация методов лучевой терапии <p>Раздел 5.</p> <p>Контрольная работа. Примерные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы защиты от ионизирующих излучений (защита расстоянием, защита временем, защита экранированием) 2. Нормы радиационной безопасности 3. Общие требования к эксплуатационной безопасности устройств для лучевой диагностики и терапии 	
5.2. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)	
Не предусмотрено программой	
5.3. Фонд оценочных средств	
см. приложении (ФОС)	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Кудряшов Ю.Б., под ред. Мазурика В.К., Ломанова М.Ф.	Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) [Электронный ресурс]: учебник	Москва : Физматлит, 2004 год	https://e.lanbook.com/book/59329 .
Л1.2	Кудряшов Ю.Б., Перов Ю.Ф., Рубин А.Б.	Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения [Электронный ресурс] : учебник	Москва : Физматлит, 2008 год	https://e.lanbook.com/book/2221

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.3	Бекман И.Н.	Ядерная медицина: физические и химические основы [Электронное издание]: учебник для бакалавриата и магистратуры -Гриф УМО ВО	М: Юрайт, 2018	https://bibli-online.ru/book/4AA833F2-809D-402C-A642-33A52D1AEE80
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Бондаренко Г.Г.	Радиационная физика, структура и прочность твердых тел [Электронный ресурс] : учебное пособие	"Лаборатория знаний" , 2016 год.	https://e.lanbook.com/book/90257 .
Л2.2	.М. Чмерева, Т.В. Климова	Задачи по радиационной физике [Электронный ресурс]: учебное пособие	Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481734
Л2.3	И.Г. Тарутин, Е.В. Титович, Г.В. Гацкевич	Радиационная защита в лучевой терапии [Электронный ресурс]: монография	Минск : Белорусская наука, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436567
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Ядерная и радиационная физика http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/29/065/29065699.pdf			
Э2	Лучевая диагностика www.ismu.baikal.ru/src/downloads/8e2a579f_lektsiya_1._printsipy_i_metody_luchevoiy_dagnostiki_[prezentatsiya].pdf			
Э3	Основные принципы и содержание лучевой диагностики http://vmede.org/sait/?page=1&id=Onkilogiya_trufanov_t1_2010&menu=Onkilogiya_trufanov_t1_2010			
Э4	Радиационная биофизика http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/666/26666/9639			
Э5	Нормы радиационной безопасности http://ritverc.ru/normadoc/NRB_2009.pdf			
Э6	Лучевая терапия http://medportal.ru/enc/oncology/cancertreatment/cancertreatment/			
Э7	Радиационная физика, диагностика и терапия, автор Шимко Е.А.			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
7.3.1.1	Open Office			
7.3.1.2	MS Office, Word, Excel, PowerPoint, Access, MS Paint			
7.3.1.3	Adobe Photoshop			
7.3.1.4	WinRAR, WinZIP			
7.3.1.5	Far Manager, Total Commander			
7.3.1.6	Internet Explorer, Google Chrome			
7.3.1.7	Редактор Audacity http://www.audacityteam.org/			
7.3.1.8	Среда разработки Microsoft visual studio C++ (версия не ниже 2008)			
7.3.1.9	Редактор диаграмм https://www.draw.io			
7.3.1.10	Microsoft Windows			
7.3.1.11	AcrobatReader			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
7.3.2.1	5.http://www.inion.ru/product/db_2.htm - Институт научной информации по общественным наукам Российской Академии Наук (ИНИОН РАН)			
7.3.2.2	http://fuji.viniti.msk.su/ - Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)			
7.3.2.3	http://www.nlr.ru:8101/ - Российская национальная библиотека			
7.3.2.4	http://www.rubicon.ru/ - Крупнейший энциклопедический ресурс Интернета			
7.3.2.5	http://lib.febras.ru/katalog.htm – Центральная научная библиотека ДВО РАН			
7.3.2.6	http://www.gpntb.ru/win/search/ Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России)			
7.3.2.7	http://uwlib.lib.msu.su/ - Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова			

7.3.2.8	Электронная библиотека: http://do.gendocs.ru
7.3.2.9	Доступ онлайн Электронная библиотека eLIBRARY.RU

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Аудитория	Назначение	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения практик	Стандартное оборудование (учебная мебель для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска, мультимедийное оборудование стационарное или переносное)
Помещение для самостоятельной работы	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры, ноутбуки с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду АлтГУ
214К	лаборатория медицинской физики - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и(или) практических); проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель на 10 посадочных мест; доска маркерная 1 шт.; учебные наглядные пособия; анализатор биохимический CardioChek PA портативный; велоэргометр DH-8918 P; высоковольтный стабилизированный выпрямитель ТВ-2; датчик давления газа Gas Pressure Sensor GPS-ВТА; датчик концентрации нитрат-ионов NO3-ВТА Nitrate Ion-Selektive Elektrode; датчик содержания CO2/CO2 Gas sensor/CO2-ВТА; датчик частоты дыхательных движений Respiration Monitor Belt /RMB-ВТА; интерактивная доска Legamaster e-Board Touch 77 с проектором Epson EB-470; ионизатор воздуха – 2 ед.; колориметр датчик оптической плотности COL-ВТА Colorimeter; комплекс магнитокоррекции Мультимаг; компьютер Celeron 2533MHz/ 17" LCD Samsung 740N; компьютер НЭТА /LCD 19" Samsung 943B (2,93Ghz/2*1024Mb/500Gb/DVD-RW/КМ); лазер ЛГИ-201; лазер ЛГН-703; люксметр LS-ВТА датчик освещенности Light Sensor; моноблок RAMEC Gale Custom G1610/ H61M-DG3/4 Гб ОЗУ/500 Гб НЖМД – 2 ед.; персональный компьютер с LCD монитором 19"; пневмотахометр Эльф-5-02; принтер лазерный Hewlett-Packard P1102w; пульсометр датчик частоты сердечных сокращений Exercise Heart Rate Monitor EHR-B; самописец "Эндим"; система сбора данных AFS в комплекте с кабелем – 2 ед.; скамья оптическая; спектрофотометр Vernier SpectroVis Plus SVIS-RL+ световод SVIS-FIBER; спироанализатор СПМ-01 "РД"; спирометр SPR-ВТА датчик жизненной емкости легких Spirometer; тонометр BPS-ВТА датчик артериального давления Blood Pressure Sensor; устройство для измерения и обработки данных УИОД LabQuest в комплекте – 3 ед.; ФМБ - 9К Установка учебная " Изучение принципов работы электроэнцефалографа"; ФМБ-8 Установка учебная лабораторная "Измерение импеданса. Определение импеданса

001вК	склад экспериментальной мастерской - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Акустический прибор 01021; виброизмеритель 00032; вольтметр Q1202 Э-500; вольтметр универсальный В7-34А; камера ВФУ -1; компьютер Турбо 86М; масспектрометр МРС -1; осциллограф ЕО -213- 2 ед.; осциллограф С1-91; осциллограф С7-19; программатор С-815; самописец 02060 – 2 ед.; стабилизатор 3218; терц-октавный фильтр 01023; шкаф вытяжной; шумомер 00026; анализатор АС-817; блок 23 Г-51; блок питания "Статрон" – 2 ед.; блок питания Ф 5075; вакуумный агрегат; весы; вольтметр VM -70; вольтметр В7-15; вольтметр В7-16; вольтметр ВУ-15; генератор Г-5-6А; генератор Г4-76А; генератор Г4-79; генератор Г5-48; датчик колебаний KB -11/01; датчик колебаний КР -45/01; делитель Ф5093; измеритель ИМП -2; измеритель параметров Л2-12; интерферометр ИТ 51-30; источник "Агат" – 3 ед.; источник питания; источник питания 3222; источник питания ЭСВ -4; лабораторная установка для настройки газовых лазеров; лазер ЛГИ -21; М-кальк-р МК-44; М-калькул-р "Электроника"; магазин сопротивления Р4075; магазин сопротивления Р4077; микроскоп МБС -9; модулятор МДЕ; монохроматор СДМС -97; мост переменного тока Р5066; набор цветных стекол; насос вакуумный; насос вакуумный ВН-01; осциллограф С1-31; осциллограф С1-67; осциллограф С1-70; осциллограф С1-81; осцилоскоп ЕО -174В – 2 ед.; пентакта L-100; пирометр "Промень"; пистонфон 05001; преобразователь В9-1; прибор УЗДН -2Т; скамья оптическая СО 1м; спектрограф ДФС -452; спектрограф ИСП -51; стабилизатор 1202; стабилизатор 3217 – 4 ед.; стабилизатор 3218; стабилизатор 3222 – 3 ед.; станок токарный ТВ-4; усилитель мощности ЛВ -103 – 4 ед.; усилитель У5-9; центрифуга ВЛ-15; частотометр ЧЗ-54А; шкаф металлический; эл.двигатель; электродинамический калибратор 11032
-------	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основной целью при изучении дисциплины является стремление показать области применения и формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по использованию законов молекулярной физике для широкого спектра задач в различных областях.

Для эффективного изучения теоретической части дисциплины «Радиационная физика, диагностика и терапия» необходимо:

- построить работу по освоению дисциплины в порядке, отвечающим изучению основных этапов, согласно приведенным темам лекционного материала;

- систематически проверять свои знания по контрольным вопросам и заданиям;

- усвоить содержание ключевых понятий;

- плотно работать с основной и дополнительной литературой по соответствующим темам.

Для эффективного изучения практической части дисциплины «Радиационная физика, диагностика и терапия» рекомендуется:

- систематически выполнять подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам по предложенным преподавателем тема и методическим указаниям ;

- своевременно выполнять практические задания, лабораторные работы.

- своевременно и систематически защищать результаты своих экспериментальных исследований.

В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания (Case-study - анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), выполнение которых контролируется и обсуждается (групповое обсуждение) на практических занятиях или перед выполнением лабораторных работ (сократический диалог - подразумевающий постановку особых вопросов в процессе беседы, которые способствуют работе мышления, концентрации внимания, адекватной оценке текущей дискуссии и своей в ней роли);

- промежуточные задания, во время практических или лабораторных работ (в форме дискуссий, дебатов) для выявления знаний по основным элементам новых разделов теории или методике проведения экспериментальных заданий;

- построение "дерева решений" для проведения наиболее эффективного анализа методики эксперимента,

- непосредственного выполнения экспериментальных исследований в ходе лабораторных работ;

- обсуждают задания практических и лабораторных работ методом "Займи позицию", помогающем выяснить, какой спектр мнений может существовать по обсуждаемому вопросу и предоставляет возможность высказаться каждому, продемонстрировать различные мнения, а затем обосновать свою позицию, найти и выразить самые убедительные аргументы, сравнить их с аргументами других.