УТВЕРЖДАЮ
Ректор БГУ
А.Д. Король
«22» 12 2019 г.
Регистрационный № УД-229/

Контрольный экземпляр

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Специальность 1-31 04 06 Ядерные физика и технологии

Специализации: 1-31 04 06 01 Ядерная физика и электроника; 1-31 04 06 02 Радиационное материаловедение; 1-31 04 06 03 Физика ядерных реакторов и атомных энергетических установок; 1-31 04 06 04 Радиационная биофизика; 1-31 04 06 05 Ядерная безопасность

Квалификация специалиста

Физик. Инженер

Срок обучения 5,5 лет

I. График образовательного процесса

Курсы	сентябрь				октябрь				ноябрь				декабрь				январь				февраль				март				апрель				май				июнь				июль				август			
	1	8	15	22	29/09	6	13	20	27/10	3	10	17	24	1	8	15	22	29/12	5	12	19	26/01	2	9	16	23/02	2	9	16	23	30/03	6	13	20	27/04	4	11	18	25	1	8	15	22	29/06	6	13	20	27/07	3	10	17	24
	7	14	21	28	05/10	12	19	26	02/11	7	16	23	30	7	14	21	28	04/01	11	18	25	01/02	8	15	22	01/03	8	15	22	29	05/04	12	19	26	03/05	10	17	24	31	7	14	21	28	05/07	12	19	26	02/08	9	16	23	31
I																			:	:	:	=	=																		:	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=
II																			:	:	:	=	=																		:	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=
III																			:	:	:	=	=																		:	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=
IV												x							:	:	:	=	=										x								:	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=
V							x	x											:	:	:	=	=																		:	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=
VI	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	/	/	/	/	//	//	//	//																															

Курсы	Теоретическое обучение	Экзаменационные сессии	Учебные практики	Производственные практики	Дипломное проектирование	Итоговая аттестация	Каникулы	Всего
I	35	7					10	52
II	35	7					10	52
III	35	7					10	52
IV	33	7		2			10	52
V	33	7		2			10	52
VI				12	4	4		20
	171	35		16	4	4	50	280

Обозначения: [ ] — теоретическое обучение; [O] — учебная практика; [/] — дипломное проектирование; [=] — каникулы; [:] — экзаменационная сессия; [X] — производственная практика; [//] — итоговая аттестация

II. План образовательного процесса

№ п/п	Название цикла, интегрированного модуля, учебной дисциплины, курсовой работы	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов: Всего	Аудиторных	Из них: Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Всего зачетных единиц
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	41
1.	**Цикл социально-гуманитарных дисциплин**			**784**	**340**	**204**			**136**	
	Государственный компонент*			**496**	**204**	**108**			**96**	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	5		180	76	40			36	5
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	3		144	60	34			26	4
1.3	Интегрированный модуль «Политология»		2	72	34	16			18	2
1.4	Интегрированный модуль «История»	1		100	34	18			16	3
	Компонент учреждения высшего образования			**288**	**136**	**96**			**40**	
1.5	Спец. модуль1/Спец. модуль2		8	72	34	24			10	2
1.6	Спец. модуль3/Спец. модуль4		5	72	34	24			10	2
1.7	Спец. модуль5/Спец. модуль6		3	72	34	24			10	2
1.8	Спец. модуль7/Спец. модуль8		2	72	34	24			10	2
2.	**Цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин**			**3082**	**1656**	**582**	**402**	**650**	**22**	
	Государственный компонент			**2288**	**1246**	**440**	**368**	**438**		
2.1	Математический анализ	1,2	1,2	498	266	122		144		13,5
2.2	Механика (ГЭ[1])	1	1,1	316	180	52	68	60		8,5
2.3	Молекулярная физика (ГЭ[1])	2	2,2	304	162	50	60	52		8,5
2.4	Электричество и магнетизм (ГЭ[1])	3	3,3	316	180	62	60	58		8,5
2.5	Оптика (ГЭ[1])	4	4,4	314	170	58	60	52		8,5
2.6	Физика атома и атомных явлений (ГЭ[1])	5	5,5	270	144	48	60	36		7,5
2.7	Физика ядра и элементарных частиц (ГЭ[1])	6	6,6	270	144	48	60	36		7,5
	Компонент учреждения высшего образования			**794**	**410**	**142**	**34**	**212**	**22**	
2.8	Астрономия	6		134	52	26		26		3,5
2.9	Основы теории относительности		3	32	18	16			2	1
2.10	Основы радиоэлектроники	4	4	172	84	50	34			4,5
2.11	Безопасность жизнедеятельности человека		1	56	34	20			14	1,5
2.12	Иностранный язык	5	1,2,3,4	290	158			158		7,5
2.13	Белорусский язык (профессиональная лексика)		1	54	34	6		28		1,5
2.14	История физических идей/ Основы управления интеллектуальной собственностью		9	56	30	24			6	1,5
3.	**Цикл специальных дисциплин**			**4968**	**2360**	**1300**	**458**	**538**	**64**	
	Государственный компонент			**3624**	**1698**	**896**	**348**	**450**	**4**	
3.1	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	1,2		270	106	44		62		7,5
3.2	Дифференциальные и интегральные уравнения	2,3		256	116	54		62		7

Распределение по курсам и семестрам (часы)

№ п/п	I курс, 1 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	I курс, 2 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 3 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 4 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 5 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 6 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 7 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 8 семестр, 16 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	V курс, 9 семестр, 16 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	V курс, 10 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1.																														
1.1													180	76	5															
1.2							144	60	4																					
1.3				72	34	2																								
1.4	100	34	3																											
1.5																						72	34	2						
1.6													72	34	2															
1.7							72	34	2																					
1.8				72	34	2																								
2.																														
2.1	266	146	7	232	120	6,5																								
2.2	316	180	8,5																											
2.3				304	162	8,5																								
2.4							316	180	8,5																					
2.5										314	170	8,5																		
2.6													270	144	7,5															
2.7																270	144	7,5												
2.8																134	52	3,5												
2.9							32	18	1																					
2.10										172	84	4,5																		
2.11	56	34	1,5																											
2.12	72	46	2	46	30	1	44	28	1	44	26	1	84	28	2,5															
2.13	54	34	1,5																											
2.14																									56	30	1,5			
3.																														
3.1	124	46	3,5	146	60	4																								
3.2				120	52	3	136	64	4																					

	I курс, 1 семестр			I курс, 2 семестр			II курс, 3 семестр			II курс, 4 семестр			III курс, 5 семестр			III курс, 6 семестр			IV курс, 7 семестр			IV курс, 8 семестр			V курс, 9 семестр			V курс, 10 семестр			Всего зачетных единиц
Количество часов учебных занятий	1104	576	30	1106	544	30	1110	576	30	1114	544	30	1098	540	30	1102	510	30	1044	510	28,5	1062	480	28,5	986	480	27	1098	476	30	294
Количество часов учебных занятий в неделю	32			32			32			32			30			*30*			30			30			30			28			
Количество курсовых проектов																															
Количество курсовых работ																1						1						1			
Количество экзаменов	5			5			5			5			5			5			5			5			5			5			
Количество зачетов	6			6			6			6			6			6			6			6			6			6			

Общие данные: Экзамены — 10824; Зачеты — 5236; Всего — 2556; Аудиторных — 1172; Лекции — 1188; Лабораторные занятия — 320; Практические занятия — 1104; Семинары — 576; Всего зачетных единиц — 294

II. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

Курсы	Теоретическое обучение	Экзаменационные сессии	Учебные практики	Производственные практики	Дипломное проектирование	Итоговая аттестация	Каникулы	Всего
I	35	7					10	52
II	35	7					10	52
III	35	7					10	52
IV	33	7		2			10	52
V	33	7		2			10	52
VI				12	4	4		20
	171	35		16	4	4	50	280

IV. Факультативные дисциплины

Название дисциплины	Семестр	Часов
Программирование	1,2	20
Иностранный язык	1-10	212
Библиотековедение, библиография и информационный поиск	1	8
Специальные курсы	1-10	60

V. Учебные практики

Название практики	Семестр	Недель	Зачетных единиц

VI. Производственные практики

Название практики	Семестр	Недель	Зачетных единиц
Ознакомительная	7,8	2	3
Практика на УТЦ	9	2	3
Научно-техническая (преддипломная)	11	12	18

VII. Дипломное проектирование

Семестр	Недель	Зачетных единиц
11	4	6

VIII. Итоговая аттестация

	Зачетных единиц
1. Защита дипломной работы в ГЭК *2. Государственный экзамен по специальности, специализации*	6

№ п/п	Название цикла, интегрированного модуля, учебной дисциплины, курсовой работы	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов: Всего	Аудиторных	Из них: Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Распределение по курсам и семестрам: I курс, 1 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	I курс, 2 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 3 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 4 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 5 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 6 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 7 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 8 семестр, 16 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	V курс, 9 семестр, 16 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	V курс, 10 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего зачетных единиц
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
3.3	Теория вероятностей и математическая статистика	3		154	72	34		38								154	72	4																						4
3.4	Методы математической физики	4		174	76	44		32											174	76	4,5																			4,5
3.5	Программирование и математическое моделирование	1,2, 3,4	4	500	224	84	140			116	56	3	114	52	3	116	56	3	154	60	4,5																		13,5
3.6	Теоретическая механика (ГЭ[1])	5	4	236	114	56		58											82	52	2	154	62	4,5															6,5
3.7	Электродинамика (ГЭ[1])	6	5	246	130	66		64														98	62	2,5	148	68	4													6,5
3.8	Квантовая механика (ГЭ[1])	7	6	268	140	76		64																	108	68	3	160	72	4,5										7,5
3.9	Термодинамика и статистическая физика (ГЭ[1])	8	7	260	132	72		60																				126	72	3,5	134	60	3,5							7
3.10	Физическое материаловедение (ГЭ[2])	7		114	48	24	24																					114	48	3										3
3.11	Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом (ГЭ[2])	7		126	54	34	20																					126	54	3,5										3,5
3.12	Методы и устройства регистрации излучений		7	74	48	30	18																					74	48	2										2
3.13	Физика ядерных реакторов(ГЭ[2])	8	7	150	66	56		10																				58	34	1,5	92	32	2,5							4
3.14	Тепло-массоперенос в ядерно-энергетических установках(ГЭ[2])		8	92	56	32	24																								92	56	2,5							2,5
3.15	Дозиметрия и радиационная безопасность	8		92	32	16	16																								92	32	2,5							2,5
3.16	Материалы ядерной техники		8	72	40	24	16																								72	40	2							2
3.17	Системы управления и защиты ядерных энергетических установок (ГЭ[2])	9	8	200	94	54	40																								70	40	2	130	54	3,5				5,5
3.18	Ядерные энергетические установки		9	50	28	24			4																									50	28	1,5				1,5
3.19	Действие ионизирующих излучений на биообъекты	9		162	70	46	24																											162	70	4,5				4,5
3.20	Защита от ионизирующих излучений	10		128	52	26	26																														128	52	3,5	3,5
	Компонент учреждения высшего образования			**1344**	**662**	**404**	**110**	**88**	**60**																															
3.21	Электроника физических установок	5	5	158	80	44	36															158	80	4																4
3.22	Основы функционального анализа и теории функций	4	3	270	140	72		68								96	64	2,5	174	76	5																			7,5
3.23	Ядерные технологии (ГЭ[2])	6		92	34	28			6																92	34	2,5													2,5
3.24	Современные проблемы энергетики	9		94	34	28			6																									94	34	2,5				2,5
3.25	Атомные электрические станции		10	56	34	28			6																												56	34	1,5	1,5
3.26	Ядерная безопасность(ГЭ[2])	10		114	42	28			14																												114	42	3	3
3.27	Физика растворов		6	56	34	28			6																56	34	1,5													1,5
3.28	Физическая защита ядерных объектов		7	58	36	20	16																					58	36	1,5										1,5
3.29	Метрология, стандартизация, сертификация		10	56	34	28		6																													56	34	1,5	1,5
3.30	Инженерная графика		10	56	34	16	18																														56	34	1,5	1,5
3.31	Режимы работы и эксплуатации АЭС (ГЭ[2])	10		152	58	18	40																														152	58	4	4
3.32	Оборудование АЭС		10	56	34	18			16																												56	34	1,5	1,5
	Дисциплины по выбору																																							
3.33	Теплотехническое оборудование АЭС/ АЭС в энергосистеме		9	64	34	20		14																										64	34	2				2
3.34	Экономика ядерной энергетики/ Техническая механика		10	62	34	28			6																												62	34	2	2
4	**Цикл дисциплин специализации** (ГЭ[3])**	6,7, 7,8, 8,9, 9,10, 10	5,6,6 ,7,7, 8,8,9 ,9,9, 10	**1990**	**880**	**470**	**312**		**98**													**82**	**54**	**2**	**294**	**110**	**8**	**328**	**146**	**9**	**438**	**186**	**11,5**	**430**	**230**	**11,5**	**418**	**154**	**11,5**	**53,5**
4.1	Курсовая работа по специализации		6,8, 10	240																					80		2				80		2				80		2	6
5.	**Дополнительные виды обучения**																																							
5.1	Физическая культура		/1-8	/552	/552			/552		/72	/72		/68	/68		/72	/72		/68	/68		/72	/72		/68	/68		/68	/68		/64	/64								
5.2	Военная подготовка	/6,8	/5,7	/468	/468																	/120	/120		/120	/120		/120	/120		/108	/108								

***Интегрированный модуль «Философия» включает учебные дисциплины «Философия» и «Основы психологии и педагогики»; интегрированный модуль «Экономика» включает учебные дисциплины «Экономическая теория» и «Социология»; интегрированный модуль «Политология» включает учебные дисциплины «Политология» и «Основы идеологии белорусского государства»; интегрированный модуль «История» включает учебную дисциплину «История Беларуси (в контексте мировых цивилизаций)».**

****Примерный перечень спецкурсов по специализациям приведен в Приложении 1.**

[1]Дисциплина, изучаемые вопросы которой входят составной частью в материал, определяющий фундаментальную подготовку по специальности и включенный в программу государственного экзамена.

[2]Дисциплина, изучаемые вопросы которой входят составной частью в материал, определяющий специальную подготовку по специальности и включенный в программу государственного экзамена.

[3]Дисциплина, изучаемые вопросы которой входят составной частью в материал, определяющий подготовку по специализации и включенный в программу государственного экзамена.

Разработан на основе типового учебного плана, утвержденного 28.06.2013 г. (Регистрационный № G31-1-021/тип.)

Проректор по учебной работе и образовательным инновациям
_____ О.И.Чуприс

Декан физического факультета _____ М.С. Тиванов

Заведующий кафедрой ядерной физики _____ А.И. Тимощенко

Заведующий кафедрой физики твердого тела _____ В.В. Углов

Заведующий кафедрой биофизики _____ Г.Г. Мартинович

Согласовано:
Начальник Главного образовательной деятельности _____ Е.А. Достанко

Эксперт-нормоконтролер _____ И.Е. Петуховская

Рекомендован к утверждению Научно-методическим советом БГУ. Протокол № 3 от 11.02.2019 г.

Приложение 1

Примерный перечень дисциплин специализаций специальности «Ядерные физика и технологии»):

1-31 04 06 01 Ядерная физика и электроника	1-31 04 06 02 Радиационное материаловедение	1-31 04 06 03 Физика ядерных реакторов и атомных энергетических установок
1. Программное и информационно-сетевое обеспечение ядерных и радиационных технологий 2. Основы С, С++ и их применение для решения физико-технических задач 3. Элементы системы автоматики и управления ЯЭУ 4. Архитектура однокристальных микро-ЭВМ 5. Технологии информационно-измерительных систем 6. Ускорители заряженных частиц 7. Спектрометрия и радиометрия ионизирующих излучений 8. Нейтронная физика 9. Статистические методы обработки информации в ядерно-физическом эксперименте 10. Лаборатория специализации 11. «Радиометрия, спектрометрия и обработка данных измерений» 12. Физика электронных пучков 13. Магниторезонансная спектроскопия 14. Аналого-цифровая техника 15. Нейронные сети 16. Схемотехника ядерной электроники	1. Кристаллография и дефекты в кристаллах 2. Физика твердого тела 3. Фазовые превращения в металлах 4. Радиационные эффекты в твердых телах 5. Радиационное материаловедение 6. Физические свойства металлов 7. Методы исследования структуры материалов 8. Физика неразрушающего контроля 9. Конструкционные материалы ядерных реакторов 10. Методы механических испытаний материалов 11. Радиационные повреждения и эффекты в реакторных материалах 12. Структурно-фазовые изменения при облучении 13. Компьютерное моделирование физических процессов в кристаллах 14. Моделирование структуры и физических свойств материалов ядерной техники	1. Программное и информационно-сетевое обеспечение ядерных и радиационных технологий 2. Основы С, С++ и их применение для решения физико-технических задач 3. Системы диагностики оборудования АЭС 4. Ядерная спектрометрия и радиометрия 5. Ядерные реакции 6. Теория переноса нейтронов 7. Термогидродинамика переходных и аварийных режимов реакторных установок 8. Техническая термодинамика ядерных энергетических установок 9. Ускорители заряженных частиц в ядерной технике и технологиях 10. Кинетика и динамика ядерных реакторов 11. Физика высоких энергий 12. Вывод АЭС из эксплуатации и обращение с радиоактивными отходами 13. Моделирование систем управления и безопасности ядерных энергетических установок 14. Лаборатория специализации «Кинетика и динамика, системы управления и безопасности ядерных реакторов» 15. Действие излучений на материалы ядерной техники 16. Оценка безопасности АЭС
1-31 04 06 04 Радиационная биофизика	**1-31 04 06 05 Ядерная безопасность**	
1. Физика растворов 2. Основы биохимии 3. Молекулярная биофизика 4. Биофизика клетки. 5. Клеточный метаболизм и биоэнергетика 6. Спектроскопия сложных молекул 7. Биофизика сложных систем. Физиология и физика человека 8. Дозиметрия инкорпорированных радионуклидов 9. Молекулярная радиационная биофизика 10. Физические основы функционирования организмов в норме и при лучевой патологии 11. Радиационная биофизика клетки 12. Компьютерный эксперимент в биофизике и моделирование радиобиологических процессов 13. Основы защиты биологических объектов от ионизирующих излучений	1. Информационные и сетевые технологии в ядерной энергетике 2. Программное обеспечение физического эксперимента 3. Основы С, С++ и их применение для решения физико-технических задач 4. Материалы под воздействием ионизирующего излучения 5. Методы измерения физических величин 6. Элементы систем управления и защиты 7. Кинетика ядерных реакторов 8. Защита от ионизирующих излучений, хранение и транспортировка ядерных материалов 9. Автоматизированные системы управления ядерных энергетических установок 10. Вывод АЭС из эксплуатации и обращение с радиоактивными отходами 11. Приборы и методы радиационного контроля 12. Нормативно-правовое регулирование и нераспространение ядерных материалов и технологий 13. Безопасная эксплуатация ядерных энергетических установок 14. Информационная безопасность	